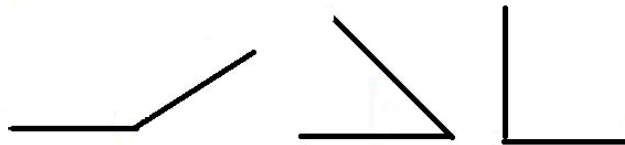




Universitetet
i Stavanger

**Minoritetsspråklige elever på 8. trinn,
og språklige hindringer
i møte med vinkelbegrepet**



**Masteroppgave i matematikdidaktikk
Trine Hermundsplass
Vårsemesteret 2012**



Universitetet
i Stavanger

DET HUMANISTISKE FAKULTET

MASTEROPPGAVE

Studieprogram:

Master i matematikdidaktikk

Vårsemesteret, 2012

Åpen

Forfatter: Trine Hermundsplass

.....
(signatur forfatter)

Veileder: Raymond Bjuland

Tittel på masteroppgaven:

Minoritetsspråklige elever på 8.trinn, og språklige hindringer i møte med vinkelbegrepet.

Engelsk tittel:

Minority language students in 8th grade, and language barriers facing the angle concept.

Emneord:

Minoritetsspråklige elever
Språklige hindringer
Vinkelbegrepet

Sidetall: 75
+ vedlegg/annet: 89

Stavanger, 10.05.12

FORORD

Jeg startet på min mastergrad i matematikdidaktikk høsten 2010, og denne masteroppgaven er nå et endelig resultat på denne utdanningen. Arbeidet med masteroppgaven har vært lærerikt, tidkrevende, vanskelig og spennende. Jeg har likevel fått god støtte av de to medstudentene på kontoret, som selv skrev masteroppgave i matematikdidaktikk og spesialpedagogikk. De har vært en god støtte i tunge tider, og gode samtalepartnere når ting var uklart.

Takk rettes også til min veileder Raymond Bjuland som har kommet med gode råd, faglig støtte og hjelp under denne prosessen. Han har fått meg til å holde fokus på det som var viktig, og gav meg gode tilbakemeldinger som var til stor hjelp. Dette hjalp meg gjennom en krevende, men spennende tid.

Videre vil jeg også takke læreren som lot meg komme og observere henne og klassen hennes. Hun var en ivrig og reflektert lærer som jeg hadde mange gode samtaler med i løpet av observasjonsperioden. Hun hjalp meg også til å velge ut elever som passet til studien min, noe jeg setter stor pris på.

Til slutt vil jeg takke alle mine fire medstudenter i matematikdidaktikk, som har vært til støtte når jeg trengte noen å snakke med.

Trine Hermunds plass

Universitetet i Stavanger

10.05.12

SAMMENDRAG

Denne masteroppgaven viser en studie der målet var å se mer på hvordan språklige hindringer kan påvirke minoritetsspråklige elevers forståelse i matematikk. Ved å ta utgangspunkt i relevant teori har jeg gjennomført en kvalitativ casestudie, og sett på to minoritetsspråklige elevers forståelse av vinkelbegrepet for å belyse problemområdet. Forskningsspørsmålet for oppgaven ble:

Hvordan kan språklige hindringer påvirke forståelsen av vinkelbegrepet for to minoritetsspråklige elever på 8. trinn?

I studien fokuseres det spesielt på samtale omkring oppgaver gitt i to elevintervju, uttalelser fra to lærerintervju, og hendelser fra fire observasjonstimer. I analysen har jeg hovedsakelig sett på elevenes refleksjoner omkring oppgavene som ble gitt om vinkelbegrepet. Oppgavene ble laget etter observasjon av elevene med den hensikt å få større innsikt i elevenes forståelse og språklige hindringer som oppstod. I løpet av dette arbeidet fikk jeg et visst innblikk i disse elevenes skoledag.

Funn fra studien kan tyde på at språklige hindringer kan påvirke elevenes forståelse.

Problemer med språket kan føre til manglende forståelse av oppgavene, som igjen kan føre til at man ikke klarer å løse dem. Svak begrepsforståelse kan også føre til at eleven ikke engang tar fatt på oppgaven. Studien viser at det oppstod flere hindringer med eleven som hadde vært kortest tid i Norge. Han viste også jevnt over en svakere forståelse av vinkelbegrepet.

Forskningen viser at det finnes språklige utfordringer knyttet til minoritetsspråklige elever i matematikk, og at graden av disse kan avhenge av hvor godt elevene mestrer et akademisk språk. Studien tar også hensyn til at vinkelbegrepet ansees som et komplisert emne som fører til vanskeligheter hos mange elever, og at disse ikke nødvendigvis kommer av språklige hindringer.

INNHOOLD

FORORD.....	I
SAMMENDRAG.....	II
1. INNLEDNING.....	1
2. TEORETISK BAKGRUNN.....	3
2.1 Minoritetsspråklige elever.....	3
2.1.1 Forekomster av minoritetsspråklige elever i skolen.....	4
2.2 Minoritetsspråklige elever og språk.....	5
2.2.1 Terskelnivåhypotesen.....	5
2.2.2 BISC og CALP.....	6
2.3 Det matematiske språket og dialogen i klasserommet.....	7
2.3.1 Matematisk språk.....	7
2.3.2 Å snakke om matematikk.....	10
2.3.3 Språk som hinder for forståelse.....	11
2.4 Matematikkvansker i forhold til minoritetsspråklige elever.....	13
2.4.1 Begrep innenfor matematikkvansker.....	13
2.4.2 Forklaringsmåter og tegn på matematikkvansker.....	14
2.5 Vinkelbegrepet.....	16
2.5.1 Ulike definisjoner av vinkelbegrepet.....	16
2.5.2 Vansker med vinkelbegrepet.....	18
3. METODE.....	20
3.1 Forskningsmetoder.....	20
3.1.1 Kvalitativ metode.....	20
3.1.2 Case-studie.....	21
3.1.3 Oversikt over observasjonstimer og intervju.....	21
3.1.4 Utvalg.....	22
3.1.5 Jibril og Hassan.....	23
3.1.6 Observasjon.....	24
3.1.7 Intervju.....	26
3.2 Behandling av data.....	28
3.2.1 Transkripsjon av data og inndeling i episoder.....	28
3.2.2 Valg av sekvenser.....	28

3.2.3 Analyse av data	29
3.3 Validitet, reliabilitet, generalisering og etikk	30
3.3.1 Validitet og reliabilitet	30
3.3.2 Generalisering	30
3.3.3 Forskningsetiske utfordringer	31
4. ANALYSE OG TOLKNING	33
4.1 Hassan sin forståelse av vinkelbegrepet	33
4.1.1 Spiss, stump og rett vinkel	33
4.1.2 Vinkler over 180 grader	38
4.1.3 Dobling av vinkelbein	41
4.1.4 Tekstoppgaver og norsk språk.....	42
4.2 Jibrils forståelse av vinkelbegrepet.....	46
4.2.1 Spiss, stump og rett vinkel	46
4.2.2 Vinkler over 180 grader	48
4.2.3 Dobling av vinkelbein	51
4.2.4 Tekstoppgaver og norsk språk.....	53
5. DISKUSJON	59
5.1 Hassan.....	59
5.2 Jibril.....	61
5.3 En sammenligning og refleksjoner	63
6. AVSLUTNING	68
6.1 Videre forskning	69
LITTERATUR	71
VEDLEGG	76

1. INNLEDNING

«Påfører vi minoritetsspråklige elever lærevansker i matematikk i skolen?». Dette spørsmålet er hentet fra en artikkel skrevet av Olav Lunde (2005), og det var nettopp denne artikkelen som gav meg interessen for mer kunnskap omkring minoritetsspråklige elever i matematikk. Da jeg leste artikkelen, skjønnte jeg hvor stort behovet er for forskning nettopp rundt det å være minoritetsspråklig i en norsk skole, og vanskene som kan oppstå ved å følge en undervisning på et språk en ikke mestrer fullt ut. I artikkelen skriver Lunde (2005) at TIMMS undersøkelsen viser at minoritetsspråklige elever jevnt over scorer lavere i matematikk enn barn som har norske foreldre. Ut fra dette kan mye tyde på at minoritetsspråklige barn har et problem når det kommer til å forstå matematikk i skolen, som videre kan føre til manglende kunnskap i faget. Målet som lærer vil være å skape en undervisning der alle elever har en mulighet til å lykkes. Språket vil alltid være en naturlig del av matematikkundervisningen, og dersom en ikke mestrer dette på samme måte som de majoritetsspråklige elevene, kan dette hindre forståelse i matematikk (ibid).

Spørsmålet som reises av mange lærere er hvordan man skal sikre at minoritetsspråklige elever lærer seg å forstå et matematisk språk og dermed kan delta i undervisningen på en effektiv måte (Carrasquillo, Rodrâiguez, & ebrary Inc., 2002) I dagens skole er det stadig flere minoritetsspråklige elever. Hauge (2007) opererer med at ca. 8 prosent av elevene i Norge har et annet morsmål enn norsk eller samisk. Man kan derfor si at dette berører mange elever, og at minoritetsspråklige elever og matematikk er et relevant emne. Bøyesen (2006) viser til at nasjonalt senter for flerkulturell opplæring (NAFO) har fått mange henvendelser fra lærere som har for lite kompetanse omkring opplæring av minoritetsspråklige elever. Dette viser behovet for kompetanseutvikling på feltet. Først når en er klar over hvilke hindringer som kan oppstå, kan en være bevisst på dette i sitt eget møte med minoritetsspråklige elever.

Med tanke på dette så jeg behovet for mer forskning omkring minoritetsspråklige elever og matematikk. Formålet med studien min var å studere nærmere hvordan språklige hindringer kunne påvirke minoritetsspråklige elevers forståelse i matematikk. Jeg ønsket å få mer kunnskap om hvilke vansker som kunne oppstå, og hva en som lærer i et minoritetsspråklig klasserom må ta hensyn til. For å belyse kunnskap omkring dette emnet, valgte jeg å gjennomføre en kvalitativ casestudie med to minoritetsspråklige elever. Den ene eleven hadde gått i norsk skole i seks år, den andre i tre år. Jeg så derfor en mulighet for sammenligning. I

løpet av perioden jeg var der, hadde elevene mye undervisning om vinkelbegrepet. Det var derfor naturlig å ta utgangspunkt i dette emnet for å belyse problemområdet. Vinkelbegrepet blir sett på som et komplisert emne som kan føre til vanskeligheter for mange elever (Johnsen, 1996; Keiser, 2004; Mitchelmore & White, 1998, 2000). Dette tok jeg høyde for i min studie. Samtidig ville det være interessant å se om språklige hindringer kunne påvirke forståelsen av dette begrepet.

Ut fra dette har jeg derfor valgt å fokusere på følgende forskningsspørsmål:

Hvordan kan språklige hindringer påvirke forståelsen av vinkelbegrepet for to minoritetsspråklige elever på 8. trinn?

For å besvare dette forskningsspørsmålet vil jeg fremlegge relevant teori som jeg mener kan si noe om mitt forskningsspørsmål. Jeg vil så si noe om metoden jeg har brukt, og hvorfor jeg har valgt å bruke denne metoden. Til slutt vil jeg bruke mine empiriske data fra observasjon og intervju til å analysere og diskutere hendelser i timene, elevenes refleksjoner omkring oppgavene som ble gitt i intervjudelen, samt uttalelser fra læreren i lærerintervjuet. Målet er at disse dataene vil gi relevant informasjon omkring forskningsspørsmålet mitt, og gi økt kunnskap om dette emnet.

Studien vil på grunn av dens rammer ha avgrensninger. Forskere (Øzerk, 1996b) fremhever viktigheten av morsmålsopplæring og at det å ha god kunnskap i sitt eget morsmål fører mange fordeler med seg i matematikk. Min studie vil likevel ikke si noe om morsmålsopplæringen eller elevenes kunnskap om sitt eget morsmål. Jeg tar også høyde for at funnene i studien vil være begrenset, og at informasjonen jeg legger frem ikke vil belyse alle sider ved forskningsspørsmålet mitt. Jeg håper likevel studien kan skape mer forståelse omkring dette emnet og danne grunnlag for mer forskning omkring minoritetsspråklige og matematikk.

2. TEORETISK BAKGRUNN

I dette kapitlet vil jeg kort presentere teori som på ulike måter er relevant for min studie. Målet er å skape en teoretisk bakgrunn som gir meg grunnlag til å tolke funnene mine i analysedelen.

I sin artikkel hevder Lunde (2001) at det har vært lite forskning rundt matematikklæring hos barn med fremmedspråklig bakgrunn frem til da. I teoridelen vil jeg nevne noe forskning som er gjort på dette området. Frem til 1960-årene var det mange negative synspunkt på tospråklighet. Det var blant annet et negativt syn på forholdet mellom tospråklighet og intelligensmessig utvikling. Vygotsky var en av de få på den tiden som hadde noe positivt å si om tospråklighet (Øzerk, 1996b). Vygotsky står sentralt i en sosiokulturell læringsteori der man har en forståelse av at kunnskap ikke er noe som skal påfylles når barnet er klar for å tilegne seg ny kunnskap. I sosiokulturell læringsteori spiller den lærende en aktiv rolle i sin egen læring, og språket har en vesentlig betydning for læringen (Sigsgaard, 2010). I følge sosiokulturell læringsteori lever alle mennesker i en sosiokulturell virkelighet med tilgang til redskap som kan føre oss utenfor de grensene forutsetningene våre setter. Med redskap tenker man på de ressursene vi har tilgang til og som vi bruker for å forstå omverdenen. Språket vårt kan være et slikt redskap (Säljö, 2001).

For å belyse hvordan språklige hindringer kan påvirke forståelsen av vinkelbegrepet for minoritetsspråklige elever, har jeg valgt å se på teori om minoritetsspråklige elever i skolen, minoritetsspråklige elever og språk, det matematiske språket og kommunikasjonen i klasserommet, matematikkvansker i forhold til minoritetsspråklige, samt teori om vinkelbegrepet.

2.1 Minoritetsspråklige elever

Det finnes ulike måter å definere minoritetsspråklige elever på. Minoritetsspråklig brukes vanligvis om elever som ikke har norsk som sitt førstespråk. Det skilles også mellom minoritetsspråklig og flerspråklig, der flerspråklige blir regnet som de som kan to eller flere språk like godt (Arbeidsdepartementet, 2007). Wagner, Strömqvist og Henning Uppstad (2008) definerer minoritetsspråklige elever som elever hvor begge foreldrene har et annet

morsmål enn norsk. Skutnabb-Kangas (1981) skiller blant annet mellom minoritetsspråklige, elitetospråklige, og personer fra tospråklige familier. Elitetospråklige blir her definert som personer som har blitt tospråklige gjennom utdanning eller gjennom opphold i utlandet. Familietospråklige snakker to språk fordi det blir snakket to språk hjemme. Man kan som eksempel ha en utenlandsk far, men en norsk mor. Minoritetsspråklige derimot møter majoritetsspråket i samfunnet, mens de snakker et annet språk hjemme. Skutnabb-Kangas hevder at de to første gruppene vil legge det ene språket til det andre. Hos de minoritetsspråklige derimot, vil andrespråket ofte gå på bekostning av førstespråket (referert i Wagner, et al., 2008).

I definisjonen over vil begrepet minoritetsspråklige elever også inneholde elever som har dansk og svensk som morsmål. Innen grunnopplæringen forstås elever fra språklige minoriteter som elever som har et annet morsmål enn norsk og samisk, jf. opplæringsloven §§ 2-8 og 3-12 og privatskoleloven § 3-5 (KD, 2010a). I min oppgave vil også elever med svensk og dansk som morsmål bli sett på som unntak fra minoritetsspråk begrepet

2.1.1 Forekomster av minoritetsspråklige elever i skolen

De siste årene har det norske samfunnet utviklet seg til et samfunn der man finner både kulturelt og språklig mangfold. Dette vil selvsagt påvirke skolen, og måten undervisningen blir lagt opp på (Lindberg & Selj, 2005) Disse forskerne sier at av de rundt 610 000 elevene som gikk i grunnskolen i Norge i 2002, hadde litt over 40 000 et annet morsmål enn norsk, samisk, svensk eller dansk. Bøyesen (2006) hevder at det pr 1. januar 2005 var 11 % av elevene i grunnskolen i Norge som hadde innvandrerbakgrunn. Halvparten av disse elevene var visstnok ikke født i Norge. Hauge (2007) opererer med at ca. 8 prosent av elevene i Norge har et annet morsmål enn norsk eller samisk. Dette vil si at rundt 6-8 % av elevene i skolen i dag har et annet morsmål enn norsk, samisk, svensk eller dansk. Bakken (2003) hevder at antallet minoritetsspråklige elever i skolen ble mer enn fordoblet i løpet av 1990-årene (referert i Hauge, 2007)

2.2 Minoritetsspråklige elever og språk

Säljö (2001) fremhever språket som viktig for å skape forståelse hos mennesker. Språket kan fungere som et bindeledd mellom elevene og omgivelsene, og kan samtidig være med på å kommunisere kunnskap for mennesker. Gjennom språket kan vi også dele erfaringer med hverandre (ibid). I tidligere forskning kan det se ut som at mange minoritetsspråklige elever scorer lavt i matematikk (Grouws & National Council of Teachers of Mathematics., 1992) Her snakkes det om forholdet mellom ferdigheter i et språk, og matematikkprestasjoner på dette språket. Clarkson (1991) nevner også mange studier som har vist at språket vil ha noe å si for hvordan en presterer i matematikk. Lunde (2003) hevder at språkferdighet vil være avgjørende for hvordan eleven forstår undervisningen, og at eleven får vist hva han kan. Å se på språk blir derfor en viktig del av det å se på minoritetsspråklige sin forståelse. Det kan også si noe om hvorfor noen minoritetsspråklige elever har problemer med matematikk, mens andre ikke har problemer. Lunde (2001) hevder at språkferdighetene til eleven kan være en av de viktigste forutsetningene for å lære seg matematikk.

2.2.1 Terskelnivåhypotesen

Cummins (2000) begynte i 1976 å stille spørsmål omkring tospråklige elever, og om det fantes et nivå av kompetanse som elever måtte oppnå for å ha full sosial og akademisk interaksjon med omverdenen. Cummins fremstilte i denne forskningen en hypotese som han kalte terskelnivåhypotesen. I følge Øzerk (1996b) hevder hypotesen at det finnes to nivåer, og at man som elev må opp på det øverste nivået for å ha fordel av tospråkligheten. På det nederste nivået vil man ha ulemper med tospråkligheten. Det finnes også et nøytralt område mellom disse to nivåene der tospråkligheten verken vil skape fordeler eller ulemper. Elever med lav kompetanse i både morsmål og andrespråket er på det første nivået. Elever med middels grei kompetanse i bare ett av språkene befinner seg i det nøytrale området. Elever med god kompetanse i begge språkene vil derimot være på nivå tre. Det å ha lav kompetanse i begge språk vil ha en negativ effekt for elevene. De bør derfor minst kommes seg opp på det nøytrale nivået for å unngå negative effekter (ibid). Vi kan se at hypotesen viser at god kompetanse i begge språk er den største fordel (ibid). Cummins (2000) hevdet at å utvikle begge språk videre var viktig for videre vekst. Når de minoritetsspråklige elever har lav eller

liten kunnskap i første eller andrespråket, blir det vanskeligere å forstå undervisningen og det som foregår i klasserommet. Å ha god kunnskap i språk vil derfor påvirke elevenes deltakelse i klasserommet, og vil ha noe å si for deres akademiske vekst (ibid).

Morsmålsopplæring og fordelene av å kunne både fremmedspråket og sitt morsmål godt, nevnes ikke mer i denne oppgaven. Terskelnivåhypotesen kan likevel si noe om hvorfor noen minoritetsspråklige elever har problemer med sin tospråklighet, mens andre ikke har det, og hvor viktig det er å ha god kunnskap i fremmedspråket for å få maks utbytte av undervisningen.

2.2.2 BISC og CALP

Cummins (1999) opererer med begrepene «*basic interpersonal communicative skills*», BISC, og «*cognitive academic language proficiency*», CALP, som han mente var to ulike språknivåer som elever kan mestre. Han sammenlignet her en 6 år gammel elev med en 12 år gammel elev, og sa at det hos dem ville være forskjeller i evnen til å lese og skrive norsk, og i kunnskap om vokabular. Men det ville likevel i følge Cummins være minimale forskjeller i fonologi og taleferdighet. Han kom derfor med begrepene BISC og CALP. Med BISC mener han hverdagspråket som vi tilegner oss i det daglige samværet med andre. Språket dreier seg her om tema vi trenger i hverdagslig kommunikasjon, og er gjerne knyttet til erfaring. CALP omfatter læring av begreper og språklige sammenhenger som ikke bare bygger på det vi har erfaring med. Her møter man abstrakte begrep og uttrykk som viser kunnskap utviklet over lang tid. Ofte kan denne kunnskapen presenteres med et språk som er fremmed og forskjellig fra hverdagspråket. Cummins hevder at det tar fem til sju år å mestre språk på CALP nivå, mens man kan lære et språk på BISC nivå etter bare to-tre år (ibid). Som lærer i et minoritetsspråklig klasserom er det viktig å ikke ta for gitt at elevene mestrer et språk på CALP -nivå, selv om de mestrer et språk på BISC-nivå. Dersom det tar fem til sju år for en minoritetsspråklig elev å komme opp på nivå med sine andre medstudenter når det gjelder et kunnskapsrelatert språk, kan man også spørre om hvordan dette vil påvirke elevenes muligheter (Löwing & Kilborn, 2010). Gibbons (2002) hevder at dersom elever skal få en mulighet til å lære seg skolespråket, må man ha en undervisning der språket settes i fokus i alle fag. En må altså tenke gjennom hvilket språk minoritetsspråklige elever møter i klasserommet. Elevene må være aktive, og bli oppmuntret til å bruke språket på ulike måter. I

tillegg bør læreren gi respons på elevenes måte å uttrykke seg på (referert i Löwing & Kilborn, 2010).

2.3 Det matematiske språket og dialogen i klasserommet

Forholdet mellom språk og matematikkundervisning i minoritetsspråklige klasserom kan være vanskelig. En ting er å forstå det norske språket som blir brukt i samfunnet. Dersom minoritetsspråklige elever i tillegg bruker ekstra lang tid på å komme på CALP-nivå, kan det tenkes at dette kan gå ut over forståelsen av matematikk. I et sosiokulturelt perspektiv blir ikke kunnskap skapt gjennom å observere, men gjennom å argumentere og handle i sosiale kontekster (Säljö, 2001). Som Cummins (1999) hevder har minoritetsspråklige elever kanskje utviklet det sosiale språket de trenger for å kommunisere med folk utenfor klasserommet. De kan likevel være ukjente med skolespråket. For å kunne forstå begrep, er både elevenes språk, og hvordan de lærer seg et matematisk språk viktig. Spørsmålet vil alltid være hvordan man kan sikre at minoritetsspråklige elever lærer seg å forstå et matematisk språk, og dermed kan delta i undervisningen på en effektiv måte (Carrasquillo, et al., 2002)

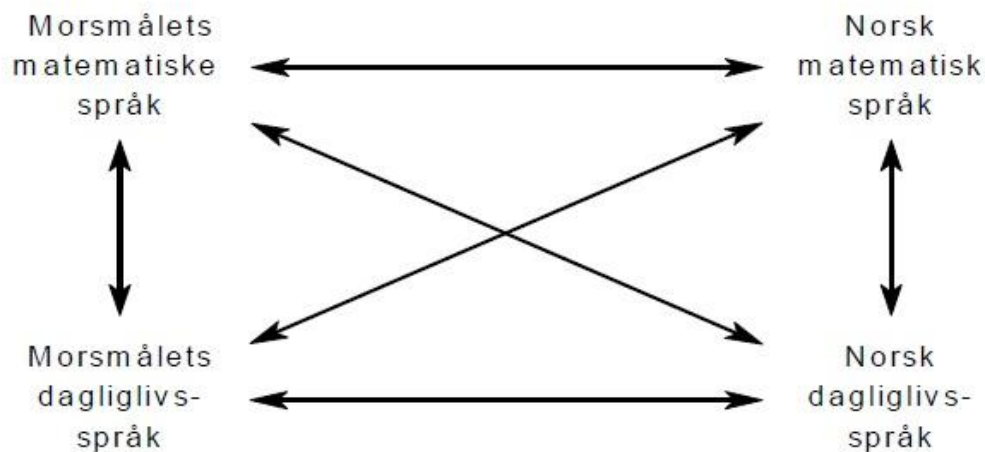
2.3.1 Matematisk språk

Flottorp (2005) hevder at man som lærer i en minoritetsspråklig klasse må være bevisst på hvordan man snakker. Man må på den ene siden ikke snakke for vanskelig og for fort. På den andre siden må man heller ikke snakke for enkelt, da det er en del begreper og ord som elevene må lære. Målet er at elevene skal utvikle et matematisk språk, og de er derfor ikke tjent med at læreren bare bruker et enkelt språk. Læreren må velge ut hvilke ord som er viktige, forklare disse, og bruke dem så ofte som mulig.

Säljö (2001) hevder at skolen vil bestå av matematisk innhold man ikke alltid finner i hverdagen. Hensikten er at elevene får innsikt i mer abstrakte begrepsverdener enn de begrepene de kanskje møter i hverdagen. De abstrakte begrepene blir alltid lært ved at vi først blir introdusert for dem, og etter det får en forståelse for hva de betyr. Dette er det motsatte av det som skjer når vi lærer begrep i hverdagen. Elevene blir konfrontert med kunnskap som ikke finnes i hverdagen. For å forstå denne kunnskapen kreves det da at elevene blir kjent med det abstrakte matematiske språket (ibid).

Krashen og Bieber (1988) opererer med to typer språk, og skiller dermed mellom samtalspråk og akademisk språk (referert i Øzker, 1996a). Samtalspråket brukes i uformelle samtaler, mens det akademiske språket brukes i lærebøker og i faglige diskusjoner i klassen. Skal man kunne forstå samtalen omkring matematikk som foregår i klasserommet, er det nødvendig å kunne bruke og forstå et akademisk språk (ibid). Adler (1997) nevner at man i mange klasserom finner en motsetning mellom ord og setninger som blir brukt av lærer og elever, og det målet at elevene skal lære seg et akademisk språk. Elevene får aldri øvd seg på det matematiske språket, mens det likevel forventes at de skal forstå det når det blir brukt. Skal elevene forstå ulike begreper, må de også lære å bruke dem. Lærerens oppgave blir da å oversette det som blir sagt av elever til et akademisk språk ved å hjelpe dem til å ramme inn diskusjonen, komme med argument, knytte det til hverdagssituasjoner og spørre etter bevis (ibid).

Lunde (2001) hevder at det likevel ikke er nok å se på utviklingen fra et dagligdagsspråk til et akademisk språk når det gjelder minoritetsspråklige elever. For å forstå elevenes forståelse av begreper og deres matematiske forståelse, må man også ta hensyn til at eleven har et morsmål. Lunde nevner her fire former for språk minoritetsspråklige elever må forholde seg til i skolen. Dette fremstiller han i en modell basert på Moschkovich (1996). De fire formene for språk er norsk matematisk språk, norsk dagliglivsspråk, morsmålets matematiske språk og morsmålets dagliglivsspråk. Mens norske elever bare trenger å ta hensyn til matematisk språk og dagliglivsspråk, må minoritetsspråklige elever i tillegg oversette fra sitt eget morsmåls dagliglivsspråk og morsmålets matematiske språk. Her kan det oppstå vansker fordi det samme ordet kan bety forskjellige ting.



Figur 1 viser hvordan de ulike språkene interfererer med hverandre. Hentet fra (Lunde, 2001)

Lunde (2001) uttrykker at det er de to kryssende pilene som gjør det ekstra vanskelig for de minoritetsspråklige elevene i matematikk. Dersom en elev tenker på morsmålets dagliglivsspråk, vil det påvirke norsk matematisk språk. Norsk matematisk språk vil derfor både være påvirket av morsmålets dagliglivsspråk og morsmålets matematiske språk, samt norsk dagliglivsspråk. Det er dermed ikke nok å forstå overgangen fra morsmålet til andrespråket når en skal se på elevens forståelse av begrep. Man må også ta hensyn til at elevene har fire språk å forholde seg til.

Kulbrandstad (2005) hevder at det i dag ofte blir mer og mer fokus på en individualisert oppgaveorientert undervisning i skolen. Hun hevder at dette ikke er bra for minoritetsspråklige elever som trenger å utvikle sitt andrespråk gjennom samhandling med andre. Elevene jobber kanskje i smågrupper eller par. Faren med dette hevder hun, er at elevene ofte får velge samarbeidspartnere selv, og at gruppene ofte blir homogene, med de mindre skoleflinke i en gruppe. Dette vil også i følge henne ramme mange minoritetsspråklige elever med svakere språkkompetanse (referert i Halvorsen, 2006).

Øzerk (1996a) trekker frem viktigheten av forståelig undervisning som har elevens faglige utvikling i fokus. Målet blir en undervisning der faglige begreper, ord, uttrykk, formuleringer, tenkemåter o.l. står sentralt. Å drive slik språkutviklende undervisning i matematikk krever god planlegging og mye kunnskaper i matematikdidaktikk. En lærer må ha kunnskap om hvordan ulike begreper er bygget opp, og hvordan elevene kan lære seg disse begrepene (Löwing & Kilborn, 2010).

2.3.2 Å snakke om matematikk

I kunnskapsløftet er en av de fem grunnleggende ferdighetene å kunne uttrykke seg muntlig i alle fag (KD, 2010b). I matematikk klasserommet i dag er det mange muligheter til å kunne uttrykke seg muntlig. Elevene kan stille spørsmål, svare på spørsmål, diskutere med de andre i klassen og snakke om matematikken (Halvorsen, 2006). Flottorp (2005) mener at man som lærer i et klasserom med minoritetsspråklige elever må legge til rette undervisningen slik at elevene får være språklig aktive. De bør snakke om det de har gjort, og få anledning til å bruke nye ord gjentatte ganger. Elevene må ikke bare høre de nye ordene, men også lære seg å bruke dem. Dersom elevene aldri får forklare hva de tenker, kan misoppfatninger vedvare, noe som kan være med på å skape matematikksvake elever (ibid). Löwing (2006) hevder at lærere som hører på elevene sine med tanke på å kartlegge deres tanker og kunnskaper, kan komme langt uten å anvende seg av formelle diagnostiske tester. Flottorp (2005) hevder det kan være vanskelig nok å få elevene som ikke er minoritetsspråklige til å forklare hvordan de tenker. Skal de minoritetsspråklige elevene klare dette, må man drive med litt forarbeid. Elevene må få tilgang til begrepene de trenger for å snakke om de ulike emnene, og samtidig få trening i å bruke disse begrepene både muntlig og skriftlig

Lunde (2003) forklarer at mye av kunnskapen elevene har med seg når de begynner på skolen er det han kaller taus kunnskap. Med dette mener han at de forstår og kan det som det snakkes om, men at de mangler ordene en trenger for å forklare det. Säljö (2001) hevder også at man ofte kan bruke begreper på en riktig måte, men at en mye senere klarer å forklare hva de innebærer. En tenker kanskje at en kan og forstår begrepet, men så snart en skal forklare det for andre, oppdager en at det ikke er like enkelt som en trodde først. Daland (2001) hevder at utfordringen for læreren alltid vil være å hjelpe og støtte eleven, slik at eleven etter hvert kan sette ord på tankene sine, og dermed bruke språket for å oppnå ny forståelse (referert i Lunde, 2003).

Pimm (1987) mener at språket elevene bygger opp skal anvendes på to ulike måter. Han skiller mellom «talking for themselves» som skal være en hjelp i å organisere sine egne tanker, og «talking with others», der meningen blir å videreføre kunnskap eller å få andre til å forstå. Löwing og Kilborn (2010) sier at begge disse språkanvendelsene er viktige for minoritetsspråklige elever, og at det er læreren som gjennom sin bruk av språket former det språklige miljøet i klasserommet. Læreren må være et forbilde, slik at elevene lærer hvordan de kan bruke språket. Pimm (1987) mener at problemet med å mestre de to ulike måtene å

anvende språket på ikke nødvendigvis ligger i mangel på ferdigheter og tilgang til majoritetsspråket. Også majoritetslevnene kan ha vansker med å snakke om matematikken både med seg selv mens en jobber og til andre etterpå. Problemet ligger i at dette er noe som må læres. Elevene må få øve seg på både å snakke om matematikken for å organisere sine egne tanker, men også på å snakke om matematikk for andre elever. Carrasquillo et al. (2002) hevder at det i klasserom i dag ofte er liten mulighet for elever å snakke om matematikk med andre, og liten mulighet for elever å uttrykke de matematiske idéene de har. Elever kan ofte snakke om matematikk mens de jobber, men så snart de skal forklare matematikken for andre, får de ett problem. Som lærer blir det derfor viktig å la elevene kommunisere både mens de jobber med matematikken, men også etterpå. Å sette ord på tankene sine er viktig for å gjøre matematikken nyttig for minoritetsspråklige elever (ibid). Disse forskerne hevder videre at det hjelper elevene å fokusere og ordne tenkningen, og bli mer kjent med begrep. Ved å forklare det de tenker, har de også muligheten til å avgjøre om det de har forstått er riktig, og å klargjøre gale forutsetninger som fører til feil svar. Pimm (1987) mener at elevene må lære å henvende seg til hele klassen når de skal snakke om matematikk, og ikke bare til læreren. Han advarer mot at læreren blir et kritisk filter til det som blir sagt. Målet blir et klasserom der elevene ikke føler de skal gi rett svar til læreren. I stedet blir målet at elevene skal forklare sine ideer omkring matematikken til de andre i klassen. For å oppnå dette er det viktig at elevene har en ide om hvorfor de blir utfordret til å snakke om matematikken. Som lærer må en være tydelig på hensikten, og hva en ønsker å oppnå med dette. Det er ikke det riktige svaret som er målet, men at elevene får øvd seg på å bruke det matematiske språket for å øke sin forståelse (ibid).

2.3.3 Språk som hinder for forståelse

I kommunikasjonen i klasserommet, kan det oppstå vanskeligheter som en kanskje ikke er klar over. Adler (1997) sier at fokus på språk i minoritetsspråklige klasserom kan føre til mindre fokus på matematiske problemer. Det kan til og med føre til at det ikke blir plass til fokus på matematisk begreper i det hele tatt (Gorgorio & Planas, 2002) Læreren må derfor passe på at vekt på språk ikke reduserer vekten på det matematiske innholdet (Adler, 1997).

Adler (1997) nevner dilemmaet med at lærere ofte bruker et uformelt, uttrykksfullt og noen ganger forvirrende språk, samtidig som at læreren har et mål om at elevene skal lære et abstrakt og formelt matematisk språk. Lærere i minoritetsspråklige settinger snakker ofte til elever med en forenklet form av det offisielle språket (Gorgorio & Planas, 2002) Adler (1997)

sier at undervisning på et forenklet språk ikke garanterer at elevene utvikler bedre tilgang til det matematiske innholdet. Det kan derimot skape hindringer fordi det forstyrrer tilgangen til matematiske begreper. Hajer (2010) advarer mot en undervisning der man minsker antall vanskelige ord i undervisningen, forkorter tekster, fokuserer kun på fakta og unngår å følge opp elevenes respons. Konsekvensen blir at læreren tar over mesteparten av kommunikasjonen, og utbyttet hos de minoritetsspråklige elevene minsker (referert i Löwing & Kilborn, 2010). Löwing & Kilborn (2010) nevner også hvordan problem oppstår når språket blir forenklet, og et «kvadrat» blir kalt for en «firkant» for å gjøre språket enklere for elevene. Löwing (2006) hevder at et korrekt matematisk språk vil hindre misoppfatninger. Ved å ikke bruke et korrekt og tydelig matematisk språk, vil man ta fra elevene et språk som er nødvendig å beherske i matematikk. Gjennom at læreren uttrykker seg korrekt, får elevene en sjans til å lære seg viktig språkbruk. Samtidig hevder Adler (1997) at det ikke hjelper at læreren uttrykker seg matematisk korrekt, hvis det språket som anvendes ikke når frem til elevene. Det er derfor viktig at læreren gjør språket synlig og tolkbart for de elevene hun snakker til (Löwing, 2006). Löwing legger frem at løsningen på problemet ikke er å unngå et matematisk språk og anvende et hverdagspråk. Det gjelder i stedet å hjelpe elevene til å forstå matematikk ved å bygge opp et fungerende matematisk språk. Først da kan elevene følge undervisningen og utvikle sin forståelse.

En annet aspekt er å være klar over er at misforståelser kan oppstå fordi det er uklart hva læreren eller oppgaven spør etter. Lunde (2001) nevner en studie der elever hadde problemer med hva som var størst av 8 og 5. Det var her uklart hva en var ute etter. Lunde poengterer at det er viktig å være klar på hva en er ute etter, og vite at spørsmål som dette kan misforstås. Dersom fokuset til læreren og eleven ikke er det samme, får en ikke noen mening ut av spørsmålet. Når eleven i tillegg har vansker med språket, er det ekstra viktig å stille klare spørsmål, slik at eleven ikke misforstår.

Noe annet som kan hindre forståelsen for minoritetsspråklige elever, er tekstoppgaver. Clarkson (1991) beskriver undersøkelser der minoritetsspråklige elever uten problemer håndterte oppgaver uten tekst, men der de hadde store problemer med oppgaver som inneholdt tekst. Dette kom av vansker med språket, og spesielt det matematiske språket. Høgmo (1997) fant liten forskjell mellom norskspråklige elever og fremmedspråklige elever når det gjaldt ferdighetene deres i mekanisk regning. Det var allikevel store forskjeller når elevene ble presentert for tekstoppgaver, der eleven måtte tolke teksten selv (referert i Lunde,

2001). Lunde hevder at dette er noe usikkert, og at erfaringer tyder på at det ikke er forskjeller mellom mekanisk regning og tekstoppgaver. Han hevder også at tekstoppgaver kan gi mer forståelse for hva en egentlig spør etter.

I en gruppe der elever har ulike morsmål, må læreren være aktiv og gi språklig støtte (Löwing & Kilborn, 2010). Gorgorio og Planas(2002) poengterer nødvendigheten av å nå et punkt der språket i læringsituasjonen bidrar til å utvikle matematikken.

2.4 Matematikkvansker i forhold til minoritetsspråklige elever

Ostad (2010) regner med at omkring 10 prosent av elevene i grunnskolen har lærevansker i matematikk i skolen i dag. Å si noe om hvor mange av disse som er minoritetsspråklige er vanskelig. TIMSS undersøkelsen viser likevel at minoritetsspråklige barn scorer lavere enn barn som har norske foreldre, og at mange av elevene med fremmedspråklig bakgrunn har omfattende matematikkvansker (Lunde, 2001). Lunde skriver at fremmedspråklige niåringer i Norge scorer omtrent 10 prosent lavere enn barn som har norske foreldre, og at disse forskjellene vil øke med alder. Forskning viser at elevenes bakgrunn har stor betydning for hvordan de greier seg i matematikk i skolen. Hvis elevene ikke har fått utviklet det grunnlaget som er nødvendig for å tilegne seg matematikk, slik som språk, vil det være vanskeligere for dem å følge undervisningen i matematikk. Ny forskning tyder på at språk har større betydning enn man tidligere har trodd. Mange elever blir kanskje betraktet som å ha matematikkvansker, når det i virkeligheten dreier seg om kulturelle faktorer (Hansen, Jess, Pedersen, & Rønn, 2006).

2.4.1 Begrep innenfor matematikkvansker

Faglitteratur varierer sterkt når det gjelder hvor skillet mellom elever med og uten matematikkvansker skal være (Ostad, 2010). I den daglige språkbruken ser man ofte på matematikkvansker som enten å mislykkes med oppgavearbeidet i matematikk eller å ha vansker med å lære seg matematikk (Sjøvoll, 2006). Magne (1973) definerer matematikkvansker som prestasjoner under det nivået som man kan betrakte som akseptabelt i

matematikk (referert i Sjøvoll, 2006). Lunden (1990) hevder at en elev med matematikkvansker vil mangle begreper som må læres for å beherske faget (referert i Sjøvoll, 2006).

Innenfor matematikkvansker snakkes det ofte om dyskalkuli og akalkuli. Dyskalkuli defineres ofte som personer som har vansker med å regne, og man snakker om akalkuli når elevene har spesielt sterkt nedsatt ferdigheter (Mellin-Olsen & Solvang, 1978). Engström (2002) hevder at begrepet dyskalkuli ofte blir sett på noe som elevene selv, lærerne og foreldrene ikke har noe ansvar for. Begrepet kan dermed lett føre til at skolen ikke får noe ansvar for at elevene mislykkes i matematikk (referert i Lunde, 2001).

Magne (1992) valgte i stedet å bruke begrepet dysmatematikk i stedet for dyskalkuli. Han så på matematikk som et sammensatt fag, og mente at dysmatematikk dermed kunne gjelde alle områder innenfor matematikk (referert i Daland, 2001). Ostad (2010) delte elevene som ikke klarte seg så godt i matematikk inn i to hovedgrupper. Skillet lå her mellom det Ostad kaller forsinket matematikkfaglig utvikling og kvalitativ forskjellig matematikkfaglig utvikling. Elever med forsinket matematikkfaglig utvikling ligger kanskje etter de andre elevene, men vanskene fortsetter ofte ikke til høyere klassetrinn. Dersom vanskene vedvarer over flere år, mener Ostad at man kan snakke om en kvalitativ forskjellig utvikling. Ostad hevder at det er elevene med kvalitativ forskjellig utvikling man kan si har matematikkvansker

2.4.2 Forklaringsmåter og tegn på matematikkvansker

Ser man på årsaker til matematikkvansker, er det i dag vanlig å bruke fire ulike forklaringsmodeller (Sjøvoll, 2006). Man snakker her om medisinsk/nevrologiske grunner, psykologiske grunner, sosiologiske grunner og didaktiske grunner. Med medisinske/nevrologiske grunner ser man først og fremst på hvordan informasjonen bearbeides i hjernen. Ved psykologiske grunner søker man etter ting som manglende anstrengelse, mangel på motivasjon, konsentrasjonsvansker, angst eller liknende årsaker. Med didaktiske årsaker ser man på undervisningsmetodene, og hvordan vansker oppstår av for eksempel ensidig ferdighetstrening og feil progresjon. Med sosiologiske årsaker ser man på miljøfaktorer og miljøet, der elevene kanskje ikke har de læringsforutsetningene de trenger i form av erfaringer og språkferdigheter. Det ytre miljøet har medført konsekvenser for læringen (ibid).

Lunde (2010) hevder at det før var vanlig å kun se på de medisinske/nevrologiske årsakene når en studerte matematikkvansker. Først i senere tid ble andre forklaringsmodeller viktige. Ofte kunne disse forklare bedre hvorfor matematikkvansker oppstod. Lunde hevder at i et minoritetsspråklig perspektiv kan sosiologiske forklaringsmåter være viktige. Her kan det «ytre» miljøet ha ført til at elevene mangler læringsforutsetninger, eller at læringsforutsetningene er utilstrekkelige eller kanskje annerledes enn det som forventes for å klare seg i skolen. Å mangle språklig kompetanse kan man nevne som en sosiologisk årsak til matematikkvansker (ibid). Didaktiske årsaker til matematikkvansker kan for eksempel oppstå ved skift i skolegang. Minoritetsspråklige elever har gjerne kommet fra et annet land inn i norsk skole, og kan dermed ha gått glipp av undervisning. Dette kan føre til hull videre i skolegangen, som igjen kan føre til matematikkvansker (Hansen, et al., 2006)

Malmer (2002) nevner språklig kompetanse som en årsak til matematikkvansker. Hun sier at språklig kompetanse er viktig for all innlæring, og at barn som har et vel utviklet språk har gode forutsetninger for å lære effektivt. Dersom elevene derimot ikke har god språklig kompetanse, kan de få store problemer med grunnleggende begreper. Lyster (1994) hevder at det som i størst grad hindrer fremgang og utvikling hos elever med lærevansker, ofte er språk- og kommunikasjonsproblemer. Språk vil derfor spille en stor rolle når vi snakker om matematikkvansker (referert i Daland, 2001).

Svak begrepsforståelse kan være et tegn på matematikkvansker. Dette kan nemlig føre til at man ikke forstår problemet som skal løses, og da heller ikke sammenhengen mellom problemet og den matematiske operasjonen man skal utføre (Lunde(1999) i Sjøvoll, 2006).

Selv om man ofte fokuserer mest på de sosiologiske årsakene og kanskje også de didaktiske årsakene i møte med minoritetsspråklige elever, kan man ikke utelukke medisinske/nevrologisk årsaker, samt psykologiske årsaker til vanskene. Det kan også tenkes at elevene har forstyrrelse i systematisk tenkning og romoppfatning, dårlige innlæringsstrategier ved nytt stoff, svak evne til problemløsning, samt dårlig automatisering (Lunde(1999) i Sjøvoll, 2006) Dette havner likevel utenfor fokuset til denne oppgaven.

Læreren må ha en forståelse av situasjonen elevene er i, forstå bakgrunnen deres, samt ha kunnskap om matematisk tenkning for å kunne se misoppfatninger hos minoritetsspråklige elever (Lunde, 2001)

2.5 Vinkelbegrepet

Flere forskere hevder at vinkelbegrepet er et komplisert emne som fører til vanskeligheter for mange elever (Johnsen, 1996; Keiser, 2004; Mitchelmore & White, 1998, 2000) Johnsen (1996) poengterer at vinkelbegrepet må betraktes som et ytterst vanskelig emne både i innledende og videregående undervisning. Går man til kunnskapsløftet sier læreplanen at elevene etter 7. trinn skal kunne anslå og måle størrelser for vinkler. Etter 10. trinn skal de kunne anslå og beregne størrelsen for en vinkel (KD, 2010b). Dette åpner for mye tolkning for hvordan vinkelbegrepet skal undervises, og hva som faktisk skal kunne av elevene. Ofte blir lærebøkene og deres definisjoner svar på hva elevene skal undervises i.

2.5.1 Ulike definisjoner av vinkelbegrepet

Keiser (2004) hevder at det kan være komplisert å studere elevens forståelse av enkelte begrep, nettopp fordi vinkelbegrepet er et begrep som har blitt definert ulikt i historien, og som også i dag kan ha ulike meninger. Jahr (1998) mener det kan være uheldig at så mange lærebøker ønsker å definere vinkelbegrepet på sin måte. Han mener at vi ofte er vant til at begreper i matematikk er så presise at de lett kan defineres gjennom en definisjon. Så enkelt er det likevel ikke med vinkelbegrepet. Videre nevner Jahr flere definisjoner på vinkelbegrepet, og hevder at alle definisjonene han har sett i bøker på en eller annen måte er problematiske.

Vinkler har som sagt blitt definert på mange ulike måter. Mitchelmore & White (2000) deler definisjonene som en ofte finner i lærebøker inn i tre grupper:

1. Størrelsen til rotasjonen omkring et punkt mellom to linjer
2. Et par stråler med felles endepunkt
3. Regionen dannet av skjæringspunktet mellom to halv-plan.

Kieran (1986) nevner to ulike definisjoner på vinkler. Den ene definerer vinkel som planet mellom to stråler som møtes i et endepunkt. Hun kaller dette en statisk definisjon. Den andre måten å definere vinkel på er mengden av rotasjon som er nødvendig for å bringe et av vinkelbeina til det andre vinkelbeinet, uten å flytte ut av planet. Dette kaller hun en dynamisk definisjon (referert i Clements & Burns, 2000) Johnsen (1996) nevner også den statiske og den dynamiske siden av vinkelbegrepet, og hevder at den dynamiske siden, der vinkelen blir definert som en rotasjon, er en mer naturlig måte for barn å oppfatte vinkler på. Hun hevder

også at dette vil bidra til et rikere vinkelbegrep for elevene. I læreboken Mega 8A som brukes av elevene i min studie, defineres vinkel slik:

«En vinkel består av to stråler. Vi kaller de to strålene for vinkelbeina. Det felles endepunktet for strålene kaller vi toppunktet. Hvis vi tenker oss at vi står inne i vinkelen i toppunktet og ser utover i vinkelen, har vi venstre vinkelbein på venstre hånd»(Guldbrandsen & Melhus, 1997, s. 85)

Jahr (1998) hevder at ulike definisjoner på vinkelbegrepet vil være hensiktsmessige i ulike sammenhenger. Skal man snakke om takvinkel, vil en definisjon av vinkel som rotasjon ikke være det som ligger nærmest takvinkel. Mitchelmore og White (2000) uttrykker også at grunnen til at det eksisterer så mange definisjoner på vinkelbegrepet, kommer av at hver definisjon må passe inn i forskjellige formelle matematiske strukturer. Problemet med definisjoner hevder de, løses ved at elevene klarer å se at det samme vinkelbegrepet er involvert i mange ulike situasjoner. Vinkelen man finner i en takvinkel og i en rotasjon på snowboard er til slutt det samme, en vinkel. Det er først når elevene ser likheter mellom ulike vinkelkontekster at vi kan snakke om at de har utviklet et abstrakt vinkelbegrep (Mitchelmore & White, 1998) Som lærer må en derfor hjelpe elevene til å se sammenhengen mellom ulike kontekster, og at alle kontekstene inneholder det samme vinkelbegrepet. Keiser (2004) poengterer at dersom flere lærebøker hadde hatt flere fremstillinger av vinkelbegrepet i ulike kontekster i stedet for å presentere en definisjon, ville elever hatt mer suksess i å forstå vinkelens mangesidige natur. Mitchelmore og White (1998) hevder at definisjoner i lærebøker skaper mye vanskeligheter for elevene. Dersom man lærer at en vinkel er en rotasjon, hvordan kan man da se på et hjørne som en vinkel? Og dersom en vinkel blir definert som en region, hvordan kan man da forholde seg til vinkler over 360 grader? Først når elevene gjenkjenner det samme begrepet i alle disse forskjellige situasjonene, kan man snakke om et generelt vinkelbegrep. Videre uttrykker de at definisjoner av vinkelbegrepet ikke vil være bra for unge elever. Det er først når elevene har lært å se likheter mellom ulike egenskaper til vinkler, at de kan akseptere en definisjon. Skemp (1987) var enig i dette, og hevdet at språk kunne brukes som hjelp til i å forme et begrep, og til å samle og skille eksempel og mot eksempel. Han mente likevel at man ikke kan forstå et begrep som bare er definert verbalt. En blind mann som nettopp har fått synet tilbake vil ikke kunne forstå ordet «rød» ut fra en definisjon. Vår oppgave er å hjelpe ham å forme begrepet «rød» ved å vise ting som har denne fargen. Han vil da få en samling av erfaringer som kan være med å forme begrepet. Først når han kjenner ulike begrep som «rød», «gul» og «grønn kan han kanskje formet begrepet «farge». Slik er

det også med vinkelbegrepet. Først når elevene får se ulike sider ved vinkelbegrepet, kan man snakke om forståelse av begrepet. Jahr hevder det er først når en har brukt et begrep i en del ulike situasjoner at man kan se innholdet til dette begrepet klart.

Videre poengterer Jahr (1998) at læreren bør ha et mest mulig presist begrepsinnhold, som kan brukes som utgangspunkt i undervisningen. Har en det, kan en så overfor elever variere tilnæringsmåten i ulike vinkelkontekster. Jahr mener vi må gi opp å svare på spørsmålet om hva en vinkel egentlig er på en måte som alle kan være enige om. Han mener man kan behandle vinkler på en god måte uten noe slikt svar.

2.5.2 Vansker med vinkelbegrepet

Vinkelbegrepet blir som tidligere nevnt betraktet som et vanskelig emne. Johnsen (1996) beskriver forskning som viser at elever har spesielle problemer med å oppfatte vinkler der ingen av vinkelbeina er orienterte horisontalt, elever har problemer med å sammenlikne vinkler med samme måltall, men med ulik lengde på vinkelbeina og der det er vanskelig å oppfatte vinkler som er større enn eller lik 180 grader.

Mitchelmore og White (2000) hevder at vinkelbegrepet ofte blir avgrenset til situasjoner der begge vinkelbeina er synlige. Hvis begrepet skal utvikle seg til et mer generelt vinkelbegrep, trenger elevene hjelp til å gjenkjenne vinkler i situasjoner der en eller begge av vinkelbeina ikke er synlige. Keiser (2004) forteller også i sin studie om hvordan mange elever hadde problemer med vinkler over 180 grader. Han never at dette ikke er overraskende med tanke på alle de ulike definisjonene vi har som utelukker disse vinklene.

Aristoteles mente at en vinkel har tre kategorier. Den er både en kvantitet, en kvalitet og en relasjon. Den har en kvantitet fordi vi kan måle den, den har kvalitet siden den har en form, og den har i tillegg en relasjon mellom de linjene som til sammen danner vinkelen (referert i Jahr, 1998) Jahr mener at denne betraktningen absolutt har noe for seg. Keiser (2004) nevner hvordan hun i sitt klasserom fant elever som fokuserte både på det kvantitative, det kvalitative og det relasjonelle aspektet ved en vinkel, og hvordan dette kunne skape problemer. Noen elever vektla vinkelens form, og kunne si at en vinkel på 120 grader var en større vinkel enn 135 grader. Dette begrunnet de med at vinkelen på 120 grader var skarpere. De så da på vinkelen som en kvalitet, og utelukket vinkelen som en kvantitet. Andre elever så på vinkelen som en kvantitet siden den kunne måles. Feilene her bestod blant annet av troen på at en forlengelse av vinkelbeina ville gi en større vinkel. Noen av elevene så også på vinkelen

som en relasjon, der vinkelen blant annet ble sett på som avstanden mellom to vinkelbein. Vinkelen ville da bli større jo lenger opp på vinkelbeina du målte den.

Keiser (2004) poengterer hvor viktig det er å la elevene få dele og utfordre sine ideer når et begrep er så kompleks som vinkelbegrepet. Elevene trenger hjelp til å utvikle et mer komplett bilde av begrepet i ulike situasjoner. Læreren må her gi mange muligheter for diskusjon, og la elevene komme med spørsmål og argumenter. Johnsen (1996) var også opptatt av å diskutere hypoteser og påstander rundt vinkelbegrepet. Selv om vinkler over 180 grader ikke var en del av pensumet, valgte læreren i studien hennes å diskutere slike vinkler. Hun prøvde ikke å omgå vanskene, men utfordret elevene til å bli bevisste sitt vinkelbegrep. Dette poengterer Johnsen som viktig.

Ved å ta utgangspunkt i ulik teori, har jeg prøvd å danne et utgangspunkt for kunnskap om hvordan språklige hindringer kan påvirke forståelsen for to minoritetsspråklige elever. For å klare dette har jeg tatt utgangspunkt i teori omkring minoritetsspråklige, språk, matematisk språk, vansker og vinkelbegrepet. Hensikten har vært å sette seg inn i forskning som kan bidra til min egen analyse, og skape forståelse for det jeg erfarer i observasjon og intervju. Videre nå vil jeg beskrive metoden jeg brukte i studien min for å prøve å finne svar på mitt forskningsspørsmål.

3. METODE

I dette kapitlet vil jeg redegjøre for metoden jeg har brukt i forskningsprosjektet mitt. Dette vil jeg gjøre ved å beskrive arbeidsprosessen fra starten til det endelige resultatet. Jeg vil gå nærmere inn på prosessen jeg har gjennomført, og hvorfor jeg har tatt de valgene jeg har gjort.

Hovedmålet med studien min var å undersøke hvordan språklige hindringer kan påvirke forståelsen av vinkelbegrepet for to minoritetsspråklige elever. For å belyse dette valgte jeg å bruke en kvalitativ metode. Jeg gjennomførte en casestudie med to minoritetsspråklige elever på 8.trinn, og observerte disse elevene i fire skoletimer. Jeg gjennomførte et elevintervju med hver av elevene, i tillegg til to lærerintervju. I både observasjon og intervju ble det tatt video- og lydopptak.

Jeg var klar over at jeg ved en casestudie på ingen måte ville få en fullstendig kartlegging av elevenes forståelse av dette begrepet. Det jeg derimot ønsket, var en økt tilgang til disse elevenes forståelse. Jeg så på en kvalitativ casestudie som en mulig vei for å oppnå dette.

3.1 Forskningsmetoder

3.1.1 Kvalitativ metode

Kvalitativ forskningsmetode viser til flere tilnæringsmåter som på mange måter er forskjellige fra hverandre. Alle tilnæringsmåtene har likevel to ting til felles. For det første fokuserer de på fenomen som foregår i naturlig settinger. For det andre prøver de å fange opp og studere kompleksiteten til disse fenomenene. I stedet for å prøve å forenkle det en studerer, ser en at det en studerer har mange dimensjoner og lag, og en prøver også å fremstille det slik (Leedy & Ormrod, 2012)

Leedy og Ormod (2012) understreker at man i kvalitativ studie graver dypt, samler ulike former for data og belyser dem fra ulike vinkler for å skape et rikt og meningsfullt bilde av en kompleks og mangesidig situasjon. Målet med en kvalitativ studie vil alltid være å få en god forståelse av de fenomenene vi studerer.

3.1.2 Case-studie

I min kvalitative analyse har jeg valt å bruke case-studie. Ordet case kommer fra latin casus, som betyr tilfelle (Johannessen, Tufte, & Kristoffersen, 2010, s. 85). I en casestudie er det et eller få tilfeller som man studerer i dybden for en periode. Man avgrensner oppmerksomheten til den spesielle casen, og gir mest mulig beskrivelse av den (ibid). Noen ganger fokuserer forskeren på en singel case, kanskje fordi den har kvaliteter som kan fremme forståelse eller være informerende for likende situasjoner. Andre ganger velger forskeren å studere to eller flere caser. Det er da ofte snakk om caser som er like eller ulike, for å sammenligne, bygge teori eller foreslå generaliseringer (Leedy & Ormrod, 2012)

Stake (1995) sier at målet i en case-studie er å forstå dem man undersøker. Ønsket om å generalisere vil være der, men målet blir alltid først og fremst å forstå denne casen. Vi ønsker å bli godt kjent med vår case, og å lære mer om akkurat den.

Yin (2009) nevner fem komponenter som er spesielt viktige ved gjennomføring av caseundersøkelser. Man må ha en problemstilling, gjøre seg opp noen teoretiske antagelser, finne en analyseenhet (her to elever), finne den logiske sammenhengen mellom data og antagelse, og ha noen kriterier for å tolke funnene.

Johannessen et al. (2010) mener at teori ofte vil være bestemmende for valg av case. Under forskningen kan en oppdage temaer eller problemstillinger som viser seg å ha betydning, som en kanskje ikke tenkte over før. Teorien kan dermed bidra til fullstendige beskrivelser av disse funnene.

3.1.3 Oversikt over observasjonstimer og intervju

I min studie har jeg valgt å observere fire timer i klassen, samt gjennomføre to lærerintervju, og ett intervju med hver av elevene. I tabellen under blir det presentert en oversikt over observasjonstimer og intervju.

Dato	Hva	Varighet	Innhold
06.02.12	Første observasjonstime	45 minutter	Introduksjon av meg og mitt prosjekt- 10 minutt Gjennomgang av abeloppgave om vinkler og trekanten på tavla – 30 minutter Arbeid med oppgaver i boka – 5 minutter
08.02.12	Andre observasjonstime	45 minutter	Klassediskusjon om firkanter, vinkler, vinkelsum, vinkler over 360 grader og kjennetegn på spiss, stump og rett vinkel – 25 minutter Arbeid med oppgaver i boka – 20 minutter
13.02.12	Tredje observasjonstime	45 minutter	Samtale om spørsmål til kommende prøve i geometri – 35 minutter Arbeid med oppgaver i boka – 10 minutt
15.02.12	Fjerde observasjonstime	45 minutter	Gjennomgang av abeloppgave i geometri som fortsatte med en diskusjon om prosent. Litt samtale om areal i slutten – 30 minutter Arbeid med oppgaver i boka – 15 minutter
17.02.12	Første lærerintervju	22 minutter	Spørsmål om å ha minoritetsspråklige elever i klassen og erfaringer med disse to elevene(se vedlegg 1)
27.02.12	Andre lærerintervju	12 minutter	Spørsmål om de to elevene generelt(se vedlegg 2)
27.02.12	Elevintervju med Hassan	28 minutter	Oppgaveløsning om vinkler og noen spørsmål om matematikk generelt(se vedlegg 3 og 4)
05.03.12	Elevintervju med Jibril	24 minutter	Oppgaveløsning om vinkler og noen spørsmål om matematikk generelt(se vedlegg 3 og 4)

Tabell 1 – Oversikt over observasjon og intervju

3.1.4 Utvalg

Å velge ut hvem som skulle være med i forskningsprosjektet mitt ble foretatt på grunnlag av kriteriet om minoritetsspråklig bakgrunn. På grunnlag av dette sendte jeg en e-post til en av

lærerne på universitetet i Stavanger som har arbeidet med prosjekter med minoritetsspråklige elever tidligere. Hun tipset meg om skoler der hun mente det var mange minoritetsspråklige elever, og jeg kom i kontakt med en lærer som jobbet på 8. trinn. Klassen bestod av 22 elever, der seks av dem var minoritetsspråklige. Da jeg snakket med læreren før prosjektet startet, la jeg frem at jeg ønsket å observere og intervju to minoritetsspråklige elever, og se på deres forståelse av et begrep. Jeg ville også se hvordan språklige hindringer kunne påvirke forståelsen. Jeg sa at matematikkvansker var en del av oppgaven min, og at det derfor var ønskelig å observere to elever som hadde vansker i matematikk. Læreren nevnte to elever som hun mente hadde vansker med matematikken. Begge disse elevene ønsket å være med på et slikt prosjekt, og etter å ha sendt ut samtykke erklæring til foreldrene og fått godkjenning, bestemte jeg meg for å følge disse to elevene. Jeg sendte også ut samtykke erklæring til alle de andre elevene i klassen, siden film- og videoopptak ville bli gjort i klasserommet. Dette ble godkjent av alle foreldrene. Jeg hadde på ingen måte selv kartlagt de to elevene på forhånd. Læreren valgte disse to elevene basert på hennes erfaring med dem, og hennes vurdering av at de var to elever som hadde vansker i matematikk. I hvor stor grad de hadde vansker med matematikk, og om de i det hele tatt kunne bli sett på som elever med matematikkvansker, er ikke noe jeg kunne si noe om sikkert. Ostad (1999) skriver også at de kriteriene man bruker for å klassifisere vansker i matematikk ofte er uklare (referert i Vogt, 2006). Etter samtale med læreren valgte jeg likevel de to elevene basert på hennes erfaringer og anbefaling.

3.1.5 Jibril og Hassan

Den første av guttene i min casestudie velger jeg å kalle Jibril. Han er fra Somalia, og kom til Norge for fire år siden. Det første året gikk han på skole for å lære norsk, og han begynte først i denne klassen i 6. trinn. Dette er derfor tredje året han går i denne klassen. Læreren hans beskriver han som en gutt som virkelig ønsker å lære matematikk, men som har mye vansker. Hun sier at han forstår mye mindre i klassen enn man først tror, og at han har vansker med å forstå de matematiske begrepene. På grunn av at hun føler han henger mye etter, har hun valgt å ta han ut i smågruppe to timer i uken. Elevene i denne gruppen er elever som ikke får tilfredsstillende utbytte av det ordinære opplæringstilbudet, og etter opplæringsloven § 5-1 har rett til spesialundervisning (Opplæringslova, 2005). Selv om Jibril ikke har rett til spesialundervisning, har læreren fått tillatelse av foreldre og rektor til å ta han ut i disse to timene. Dette er et tillegg til den vanlige matematikkundervisningen i klassen, og læreren sier

at hun i disse smågruppetimene kan forklare mer en til en, og hjelpe ham med oppgaver som han ikke får til i klasserommet. Jibril får i tillegg egne hefter som er tilpasset hans nivå som følger de samme målene som klassen. Han sier selv at matematikk er greit noen ganger, og noen ganger ikke. Jibril sier også at matematikktimene går greit, men at det ofte kan være vanskelig å forstå det som blir sagt. Han ønsker seg mer hjelp, og sier at timene i smågruppa er mye bedre enn timene i klassen, siden han der får mer hjelp. Alt i alt blir han av læreren beskrevet som «en veldig svak elev i matematikk» der dårlig språk og begrepsforståelse spiller en viktig rolle for vanskene.

Den andre av guttene i min casestudie velger jeg å kalle Hassan. Han er fra Pakistan, og kom til Norge for seks år siden. Det første året gikk også han på skole for å lære norsk, og han begynte i klassen i 3. trinn. Hassan sier selv at det å ikke ha matematikk ett helt år gjorde at han hang litt etter de andre i klassen, og at han tidlig hadde problemer med både multiplikasjon og divisjon. Han sier også at han tror dette har ført til at ting har vært vanskelig senere. Hassan forklarer at han liker matematikk, men at det er vanskelig, og at han ofte er usikker. Hassan beskriver matematikktimene som vanskelige, og sammenligner dem med spansktime der læreren bare står og snakker, og elevene sitter og følger med og ikke forstår noe. Læreren beskriver Hassan som en elev med vansker i matematikk. Hun sier likevel at han er faglig mye sterkere enn Jibril, og at Hassan forstår mer av det som foregår i klasserommet. En av grunnene til dette er at han har et godt utviklet norsk språk. Læreren sier likevel at Hassan kan ha problemer med å forstå matematiske begrep, og at han henger litt etter.

3.1.6 Observasjon

En av metodene jeg valgte for å samle inn data var observasjon. Observasjon kan være en metode som krever mye tid, men er en bra metode dersom man er opptatt av hvordan sosiale fenomener kan tolkes (Johannessen, et al., 2010). Ved observasjon kan en forstå hva som egentlig skjer. Det er ikke sikkert at det en sier i et intervju, er det en faktisk gjør og tenker. Å observere er derfor en metode der en er til stede og dermed kan se hva som faktisk skjer (ibid).

I mitt prosjekt har jeg observert fire timer i stor klasse. Siden jeg gjennomførte en case-studie var det også ønskelig å observere Jibril som to timer i uken fikk matematikkundervisning i en

smågruppe sammen med elever fra andre klasser. Dette lot seg ikke gjennomføre, siden foreldrene til de fleste av elevene i smågruppa ikke ønsket at jeg skulle observere der. Dette svekker min datainnsamling, siden det kunne vært en rik mulighet til å observere Jibril i en liten gruppe og dermed fått belyst andre sider ved hans forståelse av vinkelbegrepet.

Da jeg valgte observasjon, ønsket læreren og elevene at jeg i første observasjonstime skulle presentere meg og fortelle litt om hva jeg ønsket å gjøre. Elevene var på forhånd litt skeptiske til bruk av kamera, og hadde noen spørsmål omkring dette. Noen av spørsmålene var relatert til hva jeg skulle med filmene, og om jeg kunne bruke filmene mot dem senere. Da vi fikk avkreftet dette, kunne jeg starte observasjonen.

I timene valgte jeg å sitte bak i klasserommet og observere undervisningen. Som forsker er det viktig å investere tid til å bli kjent med informantene og bygge opp tillit til dem. For å forstå et fenomen må man kjenne til konteksten godt (Lincoln og Guba(1985) i Johannessen, et al., 2010). Jeg så på observasjonen som en mulighet til å observere Jibril og Hassan både i klassesamtaler om vinkelbegrepet, og når de arbeidet med oppgaver. Observasjonen ga meg mulighet til å få innblikk i undervisningen og dialogen om vinkelbegrepet i stor klasse. Her fikk jeg flere episoder der Hassan var oppe på tavla og snakket om vinkelbegrepet med de andre i klassen. Jibril var likevel en stille gutt som sa lite i timene, mens Hassan var mer aktiv. Derfor har jeg mest data fra Hassan fra observasjonen, og lite fra Jibril. Observasjonen ble også viktig for å planlegge intervju med både læreren og de to guttene.

I alle de fire timene hadde jeg to lydopptak og et videokamera. Jeg hadde et lydopptak fremme hos læreren, og ett på Hassan. Selv filmet jeg bak Jibril sin pult, siden han satt bakerst i klasserommet. Jeg fikk dermed tatt opp det han sa med videokamera. Grunnen til at jeg hadde ett lydopptak fremme var at elevene hele tiden gikk frem og løste oppgaver og snakket om oppgavene fremme på tavla. Mens elevene jobbet med oppgaver, hadde jeg hovedfokus på elevene mine. Det var likevel vanskelig å fange opp samtalene om oppgaver på lydopptak og video, siden elevene snakket veldig lavt og bare i noen korte setninger mens de arbeidet. Det meste av data fra observasjon er derfor fra samtale mellom elev og lærer og data fra når de var oppe og forklarte matematiske begreper.

3.1.7 Intervju

Intervju er en fleksibel metode innen forskning, nettopp fordi den gjør det mulig å få fyldige og detaljerte beskrivelser (Johannessen, et al., 2010). Kvale og Brinkmann karakteriserer det kvalitative forskningsintervjuet som en samtale med en struktur og et formål. De legger vekt på at det kvalitative intervjuet har som formål å forstå temaer i den opplevde dagligverden ut fra intervjupersonenes egne perspektiver (Kvale & Brinkmann, 2009).

Da jeg valgte intervju som metode i tillegg til observasjon, var det for å bedre kunne forstå og beskrive situasjonene jeg så i klasserommet. Intervju brukes også ofte i case-studier der fokuset er på en eller flere bestemte personer (Kvale & Brinkmann, 2009). I løpet av observasjonen merket jeg at jeg ble bedre kjent med elevene, og jeg fikk mange innblikk i hvordan de arbeidet med vinkelbegrepet. Det var likevel vanskelig å få vite alt jeg ønsket. Jeg så derfor på intervju som en bra metode til å se elevene gjøre oppgaver, snakke om oppgavene, og få mer kunnskap om hva som var vanskelig og enkelt. Siden Jibril var veldig stille i timene, ble også intervjuet med ham viktig for å få vite mer om hans forståelse av vinkelbegrepet.

I mitt prosjekt valgte jeg å gjennomføre ett intervju med hver av elevene og to intervju med læreren. Intervjuene jeg gjennomførte var semistrukturerte. Semistrukturerte intervju er hverken en åpen hverdagssamtale eller et lukket spørreskjema. Det utføres i overensstemmelse med en intervjuguide som fokuserer på bestemte emner og kan romme forslag til spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2009). Det er likevel mulighet for å forandre på spørsmålene i intervjuguiden, og å forandre rekkefølgen på temaene (Johannessen, et al., 2010). Ved å bruke semistrukturerte intervjuer kunne jeg følge opp svarene jeg fikk fra både læreren og de to elevene, uten å være bundet til intervjuguiden.

Lærerintervjuet var viktig for meg. Da jeg skulle velge informanter til prosjektet, valgte jeg dem med utgangspunkt i lærerens erfaring og kunnskap. Det var derfor viktig å høre mer om hennes syn på disse elevene, og hvorfor hun valgte akkurat disse. Jeg ønsket også å få bedre innsikt i hennes tanker omkring det å ha minoritetsspråklige elever i klassen, og hennes synspunkt på utfordringer, muligheter og årsaker til eventuelle vansker. Dette ønsket jeg fordi jeg tror at bakgrunnen til elevene, det som skjer i klassen, samt lærerens syn på læring vil ha mye å si for elevenes forståelse av vinkelbegrepet. Ved å få vite mer om dette kunne jeg også få mer kunnskap om mitt forskningsspørsmål. Jeg valgte å ha to intervju med læreren. I det

første intervjuet spurte jeg litt generelt om det å ha minoritetsspråklige elever i klassen, og hennes erfaring med disse to elevene (se vedlegg 1). Etter dette intervjuet savnet jeg likevel litt mer kunnskap om elevene, noe som endte i intervju nummer to. Her var det bare spørsmål om de to elevene som ble stilt (se vedlegg 2).

Da jeg valgte case-studie visste jeg at jeg måtte forberede elevintervjuene godt. Det var nemlig her jeg så størst mulighet til å få innsikt i elevenes forståelse og hva som var vanskelig. Jeg jobbet derfor en del med elevintervjuet på forhånd, og leste en del forskningslitteratur som belyser hvilke misoppfatninger elever kan ha med vinkelbegrepet. Jeg var også opptatt av å lage oppgaver ut fra det som hadde vært sentralt i undervisningen. Ut fra dette laget jeg en intervjuguide med oppgaver og spørsmål (se vedlegg 3). Elevene hadde i ukene før observasjonsperioden arbeidet med geometri, og da spesielt mye med konstruksjoner av trekkanter og firkanter. Vinkler var noe som var mye diskutert de timene jeg observerte, og jeg hadde allerede sett litt hvilke misoppfatninger elevene hadde med begrepet. Jeg så derfor på vinkelbegrepet som et emne for å belyse mitt problemområde. Observasjonen fra timene brukte jeg til å lage de matematiske oppgavene som skulle være utgangspunkt for samtalen med elevene i intervjuet. Tiden jeg brukte på oppgavene, rekkefølgen på spørsmål og valg av nye spørsmål ble bestemt etter respons fra eleven. Dersom eleven kom med nye tema, var det også naturlig å følge det opp der og da. Tilleggsspørsmål som ikke var planlagt ble også stilt for å følge opp elevenes svar.

Jeg intervjuet både læreren og elevene hver for seg i et rom på skolen. Alle fire intervjuene ble tatt opp med en audioopptaker og transkribert kort tid etterpå.

Det er også verdt å merke seg det Säljö (2001) poengterer om forskjellen mellom hva et menneske sier og hva et menneske tenker. Når språket blir en hindring er dette ekstra viktig. Säljö hevder at man i en studie ofte tror at en studerer elevenes forståelse av begreper, og at man finner mangler i forståelsen. En må da huske på at å svare på kompliserte spørsmål er vanskelig, særlig når en må svare på mange ulike spørsmål over en kort periode, slik en gjør i et intervju. En må derfor som forsker skille mellom hva elevene tenker og hva elevene sier. Säljö poengterer videre at all kommunikasjon må knyttes til de redskapene elevene har og er fortrolige med (ibid). Språket er et slikt redskap, og når man intervjues på et språk man ikke mestrer like bra som sitt eget morsmål, kan det oppstå problemer. Det jeg har funnet ut i intervjudelen vil derfor alltid påvirkes av dette.

3.2 Behandling av data

3.2.1 Transkripsjon av data og inndeling i episoder

Etter å ha observert fire skoletimer og gjennomført tre intervjuer, hadde jeg en del data. Jeg transkriberte likevel etter hver time, slik at transkriberingsarbeidet ble fordelt utover en periode på 4 uker.

Jeg valgte å transkribere på dialekt for at det skulle bli så identisk som mulig. Navnene på alle elevene i transkripsjonen er byttet ut med fiktive navn. På denne måten oppnår elevene full anonymitet. Det læreren og eleven gjør som ikke kommer frem i samtalen, har jeg skrevet i hakeparentes.

Transkripsjonen gjorde det enklere å velge ut data, siden dette fikk meg til å oppleve episodene på ny, og bli mer klar over hvilket materiale jeg egentlig hadde. Videre valgte jeg å kategorisere transkripsjonen fra både observasjonstimene og intervjuet under temaer. Dette gjorde det lettere å se hvilke emner jeg hadde samlet inn data om. Videre delte jeg inn transkripsjonen under hvert emne i episoder. En ny episode startet når det var en naturlig endring i samtalen, som skiftet fra vinkler på 180 grader til vinkelsum. Etter å ha studert datamaterialet nøye valgte jeg å dele episodene inn i mindre sekvenser. Sekvensene kunne inneholde samme tema, som vinkler på 180 grader. De viste likvel ulike sider ved forståelsen.

3.2.2 Valg av sekvenser

Da jeg leste gjennom datamaterialet mitt var det mye interessant som kom frem. En slik utvelgelsesprosess som jeg har foretatt vil alltid være en komplisert prosess. Her kan man risikere å utelukke viktige data som burde vært en del av analysen. Etter å ha lest datamaterialet grundig flere ganger, satt jeg igjen med en del sekvenser som jeg mente ville belyse elevenes forståelse av vinkelbegrepet. Alle disse sekvensene var plassert under tema, og jeg valgte å fokusere på følgende tema: a) spiss, stump og rett vinkel, b) vinkler over 180 grader, c) dobling av vinkelbein, d) tekstoppgaver og norsk språk.

Fra Hassan valgte jeg ut en av sekvensene fra andre observasjonstime. De andre sekvensene er hentet fra elevintervjuet.

Fra Jibril valgte jeg kun ut sekvenser fra elevintervjuet.

De fleste av sekvensene ble hentet fra elevintervjuene, siden det var her jeg kom mest innpå elevene, og fikk mest kunnskap om deres forståelse av vinkelbegrepet. I samtalen på tomannshånd kunne jeg spørre om det jeg lurte på, og bli bedre kjent med elevene. Dette ble derfor et naturlig valg. Jeg har prøvd å velge ut sekvenser som belyser ulike sider ved forståelsen av vinkelbegrepet og de fire temaene jeg valgte ut til analysen. Jeg utelukker ikke at det kunne vært andre sekvenser som kunne ha vært av interesse for min problemstilling. Jeg mener likevel at mine valg av sekvenser ikke utelukker viktige momenter, men gjenspeiler sentrale sider ved datamaterialet.

3.2.3 Analyse av data

I mitt prosjekt har jeg foretatt en analyse av en sekvens som er hentet fra en av observasjonstimene, samt elevenes løsningsstrategier og refleksjoner omkring oppgaver om vinkler. Først i analysen har jeg beskrevet hva elevene sier. Jeg tolker så hva som blir sagt og trekker inn relevant teori. I diskusjonsdelen blir sentrale resultater fra analysen diskutert og relatert til annen forskningslitteratur.

I hver sekvens har jeg prøvd å trekke frem det mest betydningsfulle. Før hver sekvens har jeg skrevet litt om hva som skjedde i forkant. På denne måten er det lettere å sette seg inn i hva som skjer i episoden, og følge det matematiske innholdet. I noen av episodene trekker jeg også inn hva elevene har sagt tidligere eller senere for å se en sammenheng.

Etter at jeg har analysert sekvensene hver for seg, har jeg prøvd å se en sammenheng mellom episodene, som kommer mer frem i diskusjonsdelen.

3.3 Validitet, reliabilitet, generalisering og etikk

3.3.1 Validitet og reliabilitet

Når vi gjennomfører en undersøkelse, må man alltid spørre seg om studien måler det vi tror den måler. Er det en sammenheng mellom de dataene som blir samlet inn og det vi faktisk undersøker? Validiteten viser hvor godt data representerer det fenomenet som skal undersøkes. Her blir det viktig å se i hvilken grad våre fremgangsmåter og funn reflekterer virkeligheten (Johannessen, et al., 2010).

Det finnes ulike måter å teste validitet på. To av dem blir kalt for vedvarende observasjon og metodetriangulering (Lincoln og Guba(1985) i Johannessen, et al., 2010). Vedvarende observasjon er å bli godt kjent med informantene, slik at man kan bygge opp tillit og skille mellom relevant og ikke relevant informasjon for studien. I min studie valgte jeg å være flere timer i klassen for å bli kjent med mine to elever. På den måten var det lettere å velge ut data som var relevant for det jeg ønsket å undersøke. Jeg brukte også metodetriangulering, der jeg valgte flere metoder, både observasjon og intervju. På den måten fikk jeg styrket mine funn i observasjonsdelen ved å spørre om det samme i intervjuet (ibid).

Med reliabilitet ser man på dataenes pålitelighet. Hvordan data samles inn, hvilke som brukes og hvordan de bearbeides kan påvirke reliabiliteten (Johannessen, et al., 2010). For å styrke påliteligheten bør man gi en detaljert beskrivelse av konteksten og fremgangsmåten. En god guide for å styrke casestudiets reliabilitet er å gjennomføre studiet slik at en i prinsippet kan gjenta prosedyrene og komme frem til det samme resultatet (Yin, 2009). For å gjøre dette mulig har jeg beskrevet studiet så godt det lar seg gjøre i metodedelen.

3.3.2 Generalisering

En form for validitet er ekstern validitet. Her ser man på om resultatene fra dette prosjektet kan overføres til liknende fenomener (Johannessen, et al., 2010). Spørsmålet vil være om jeg ut fra min casestudie av to elever kan overføre mine funn til liknende situasjoner? Kritikere sier ofte at casestudier er et dårlig utgangspunkt for generalisering (Yin, 2009). Yin mener at dette er feil, og at man må kunne snakke om generalisering ved casestudier. Flyvbjerg (2006) mener også at det er feil å si at en casestudie ikke kan gi informasjon om et bredere perspektiv

enn det en undersøker. Han mener at casestudie er godt egnet til å produsere generell teori som kan gi oss kunnskap om et gitt felt. Dette kan også hjelpe oss på veien mot mer kunnskap. Flyvbjerg sier likevel at det ofte ikke er ønskelig å generalisere i casestudier, og at generalisering ofte er overvurdert som en kilde til vitenskapelig utvikling, mens «eksemplets makt» er undervurdert. Det kan være vanskelig å si noe om sikkerheten når man bare studerer to elever. Kanskje kan man ikke nødvendigvis generalisere. Målet i min studie var likevel at kunnskapen om dette emnet skal kunne brukes av andre i samme situasjon. Kanskje kan man heller snakke om overføring av kunnskap i stedet for generalisering, der resultater i undersøkelsen kan overføres til beslektede fenomener (Malterud(2003);Thagaard(2009) i Johannessen, et al., 2010).

3.3.3 Forskningsetiske utfordringer

I en forskningsstudie vil det alltid oppstå etiske utfordringer, og disse ønsket jeg å ta hensyn til. Da jeg startet min studie sørget jeg først for å få godkjenning fra NSD. Alle elevene som deltok i klassen fikk også med seg et skriv hjem som foreldrene skulle signere. Dette skrevet sa tydelig at det til enhver tid var mulig å trekke seg fra studien (se vedlegg 5). Læreren og de to elevene som ble valgt ut fikk også beskjed om dette. På denne måten ønsket jeg ikke å presse dem til å delta på noe de ikke ønsket.

I følge Engelstad (2002) vil man i samarbeid alltid ha en makt som vil ta beslutninger. Her kan man oppfatte at jeg som forsker sitter med kunnskapen, og at jeg dermed sitter med makten. Det kan da skapes en asymmetrisk relasjon, fordi man tenker at forskeren vet best. Under et intervju kan elevene mine utsettes for etisk uakseptabel påvirkning, og de kan dermed si noe de ikke mener bare fordi det virker riktig (ibid). Säljö (2001) hevder også at det vi får vite i et intervju er nettopp det informanten mener er ønskelig og rimelig å si, eller det som de i farten kommer på. Når en informant får et spørsmål, vil han svare. Det gjør han også uavhengig av om han har tenkt på dette spørsmålet før eller ikke(ibid). Dette var jeg veldig bevisst på under intervjuene mine. Jeg prøvde å fremstå som en likeverdig samtalepartner, og si til elevene og læreren at jeg ønsket deres virkelige mening. Jeg la det frem som at jeg ønsket å lære noe av dem, og at ingen svar var feil svar. Det var også tydelig at elevene i starten var preget av at det de sa ble tatt opp på bånd. Dette gjaldt også læreren. Jeg tar derfor høyde for at noen av svarene kan være påvirket av både lyd- og videoopptak, og det at de

ønsket å gi meg «riktige» svar. Under transkripsjon av datamaterialet valgte jeg i tillegg å anonymisere alle elevene ved å gi dem fiktive navn.

I dette kapitlet har jeg forklart hvordan jeg har tatt del i to minoritetsspråklige elevers skolehverdag gjennom observasjon og intervju. Jeg har beskrevet forskningsprosessen fra problemstilling til datainnsamling, og til ferdig analyse. Ved å forklare det jeg har gjort i denne prosessen ønsket jeg å begrunne hvorfor jeg tok de valgene jeg gjorde. Videre i neste kapittel kommer presentasjon, analyse og tolkning av data fra observasjon og intervju.

4. ANALYSE OG TOLKNING

For å observere mine to elevers forståelse av vinkelbegrepet, og hvordan språklige hindringer kan påvirke denne forståelsen, vil jeg i dette kapitlet presentere data som belyser dette. For å kunne vise ulike sider ved elevenes forståelse, har jeg valgt ut temaene a) spiss, stump og rett vinkel, b) vinkler over 180 grader, c) dobling av vinkelbein og d) tekstopp-gaver og norsk språk. Disse emnene er ikke de eneste jeg kunne valgt ut, men jeg vurderer disse som relevante og interessante i forhold til min problemstilling. For hvert tema har jeg valgt ut sekvenser fra datamaterialet som jeg har beskrevet og analysert. Jeg har også trukket inn relevant teori. Sekvensene som er valgt ut er de jeg mener på best mulig måte kan si noe om forståelsen mine to elever har omkring vinkelbegrepet. Målet var å skape et helt bilde av datamaterialet mitt og samtidig skape en helhet i analysen.

4.1 Hassan sin forståelse av vinkelbegrepet

Hassan viste seg tidlig i observasjonstimene for å være en aktiv og deltakende gutt. Han rakk stadig opp hånden for å svare på spørsmål, diskuterte ivrig med klassekamerater, og virket som å være en gutt som ikke var redd for å sette ord på sine tanker omkring matematikk. Hassan har et velutviklet norsk språk, og startet i klassen allerede i 3. trinn. Ut fra min observasjon i timene, så det ikke ut til at språket hindret ham i å delta i klasseromssamtalen omkring vinkelbegrepet, selv om han til tider kunne ha problemer med å forklare matematikken. Fra observasjonen så det alt i alt ut som at språket ikke hindret hans forståelse. Læreren beskrev ham likevel som en elev med vansker i matematikk. Det var derfor interessant å se nærmere på hans forståelse av vinkelbegrepet, og hvilke vansker han eventuelt hadde med dette.

4.1.1 Spiss, stump og rett vinkel

Et av de momentene jeg la merke til i observasjonstimene i møte med Hassan, var begrepene spiss, stump og rett vinkel. Johnsen (1996) sin studie omkring vinkelbegrepet i 6 klasse (nå 7. trinn) viste at få av elevene i studien hadde problemer med spiss, stump og rett vinkel. Hassan er riktignok ett år eldre enn disse elevene, men det var likevel interessant å se på hans

forståelse av disse begrepene. I den andre observasjonstimen diskuterte læreren og elevene ulike sider av vinkelbegrepet, og temaet spiss, stump og rett vinkel ble tatt opp av læreren. I den følgende sekvensen spør læreren hvilke navn vinkler kan ha. Klassen har allerede snakket litt om vinkler og hva som kjennetegner en vinkel.

63. Lærer: Ka hette desse vinklene for någe? Det er navn på disse vinklene [Hassan og to andre elever i klassen rekker opp hånden. Læreren ser seg rundt, og peker på Hassan]

64. Lærer: Ja, Hassan?

65. Hassan: Ehm..stump, spiss og rett vinkel?

66. Lærer: Ja det e i hvertfall rett vinkel, spiss vinkel og stump vinkel ja. Ka e ein spiss vinkel for no?

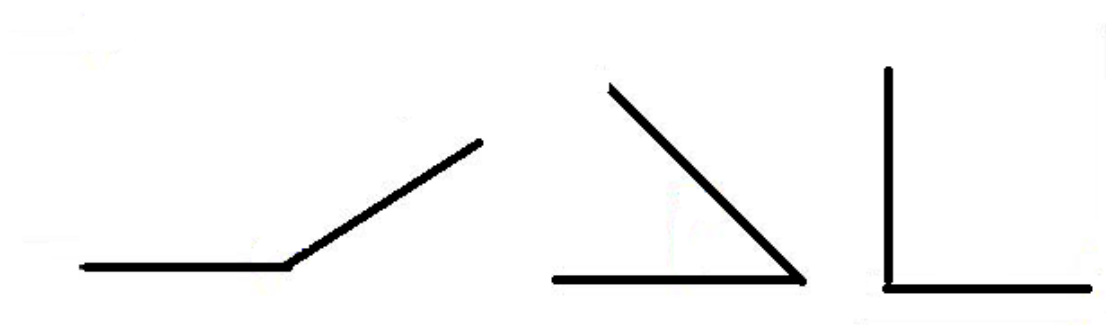
67. Hassan: Spiss vinkel e at..det at an e..kan eg komma opp å forklara?

68. Lærer: Ja det kan du. [Hassan går opp på tavla og tar et kritt]

69. Hassan: Eg e kje heilt sikker, men eg tror at spiss vinkel var sånn [Hassan tegner en vinkel som er spiss på tavla]

70. Lærer: Ja, den e spiss

71. Hassan: Og at rett vinkel va sånn. Og at stump vinkel va sånn [Hassan tegner en rett vinkel og en stump vinkel på tavla]



Figur 1 Omtrent slik tegnet Hassan - fra mine observasjonsnotater

72. Lærer: Og stump vinkel va sånn. Ja. Kan du sei noge om gradene på di? Vett du noge om det?

73. Hassan: Ee..eg vett jaffall at den e 90 [Hassan peker på den rette vinkelen]

74. Lærer: Den er 90. Vett du noge om gradene på di andre?

75. Hassan: Ehm, det e eg ikkje heilt sikker på.

76. Lærer: Det e du ikkje heilt sikker på. Er det nogen som kan hjelpe Hassan med det?
Caroline?

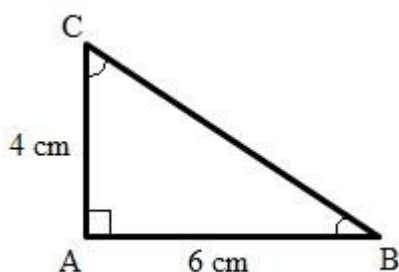
Når spørsmålet om navn på vinkler blir stilt, er Hassan rask med å rekke opp hånden. Han kjenner til navnene spiss, stump og rett vinkel, noe han husker fra tidligere undervisning. Når læreren i (66) spør hva som kjennetegner en spiss vinkel, har Hassan likevel problemer med å forklare det. Han nøler litt, men spør så om han kan komme opp og forklare på tavla(67). Dette får han lov til. Forskningen til Mitchelmore og White (1998) viser at mange elever har god kunnskap i vinkelsituasjoner, men ofte har lite vokabular for å beskrive dem. Dette ser vi også tegn til her. Hassan har et bilde av spiss, stump og rett vinkel, men klarer ikke å forklare egenskapene deres med ord. I første og andre observasjonstimene oppdaget jeg at Hassan var en gutt som ofte ønsket å svare på matematiske spørsmål, og som flere ganger ba om å få komme opp på tavla og forklare matematikk. Dette var også noe læreren fremhevet som viktig, og noe hun lot elevene gjøre ofte. Hun ønsket å skape et klassemiljø der elevene kunne forklare matematikk for hverandre, og der det å gjøre feil var veldig akseptert. Som Flottorp (2005) poengterer, er det viktig å skape en trygg atmosfære der det er lov å gjøre feil og der det er greit å «somle» seg frem til en forklaring. En slik atmosfære opplevde jeg at man kunne finne i denne klassen.

I denne klassen gav læreren mange muligheter til å la elevene forklare sine idéer, noe jeg så i alle de fire observasjonstimene. Som tidligere nevnt viser Adler (2001) hvor viktig det er at elevene lærer seg å snakke matematikk på denne måten. Carrasquillo et al. (2002) uttrykker også at å sette ord på tanker vil gjøre elevene mer kjent med begrep, men at forskning viser at det i klasserom i dag ofte er liten mulighet for å uttrykke de matematiske idéene en har. Dette kan føre til at elever får problemer så fort de skal forklare matematikk. Det er også viktig å la elevene få dele og utfordre sine ideer når et begrep er så kompleks som vinkelbegrepet, slik

Keiser (2004) poengterer. Elevene trenger hjelp til å utvikle et mer komplett bilde av begrepet i ulike situasjoner, og læreren må derfor gi mange muligheter for diskusjon, og la elevene komme med spørsmål og argumenter

Videre tegner Hassan både en spiss, en stump og en rett vinkel på tavla. Vi kan her se at han visuelt vet hvordan en spiss, stump og rett vinkel ser ut. Ut fra (72) ser vi også at han vet hvor mange grader en rett vinkel er. Når han blir spurt om gradene på spiss og stump vinkel, svarer han likevel at han ikke er helt sikker (75). Selv om han klarer å definere vinkler som han selv tegner som spisse og stumpe, ser han ikke sammenhengen mellom gradene på dem, og gradene til den rette vinkelen. I lærerintervjuet sa læreren at elevene hadde jobbet mye med å konstruere rette vinkler, noe jeg også merket meg i de fire observasjonstimene. Dette kan være en grunn til at Hassan vet hvor mange grader en rett vinkel er. Siden Hassan så ut til å ha problemer med disse begrepene, valgte jeg å ta dette videre i elevintervjuet.

I elevintervjuet valgte jeg å gi Hassan følgende figur, som han etter litt hjelp klarte å konstruere.



Figur 2

Størrelsen på vinklene B og C var ukjent. Ut fra konstruksjonen kunne Hassan uten problemer si at både vinkel B og C var spisse. Da det ble snakk om grader på spisse vinkler, oppstod likevel problemene.

45. Intervjuer: Du sa at vinkelen C var spiss. Vett du noe om gradene..kor mange grade han kan ver når an e spiss, å ka han ikkje kan ver?

46. Hassan: Ehm..179?

47. Intervjuer: Okey. La oss sjå på vinkel C på tegningen her. Kan den vær 179 grade?
48. Hassan: Hm..kor møje enn spiss vinkel bjynne på meine du?
49. Intervjuer: Kanskje. Okey, la me tenka. Har me nogen andre vinkler enn spiss vinkel?
50. Hassan: Rett vinkel og stump vinkel.
51. Intervjuer: Okey. Stump, kan du sei noge om den?
52. Hassan: Stump, det e liksom hvis enn går andre veien. Og det bjynne fra..100 tror eg.
53. Intervjuer: Så dersom en vinkel er 92 grader, kor vil du plassera den då? [Intervjuer tegner en vinkel som er tilnærmet lik 92 grader på arket foran seg, og viser den til Hassan]
54. Hassan: Då e han stump.
55. Intervjuer: Ja men en stump vinkel var jo større enn100 grader sa du?
56. Hassan: Nei 91. Eller større enn 90 då.
57. Intervjuer: Ja. Så hvis vinkel C her er spiss då, ka kan den ver då? Kan den ver 91 eller 179 grader?
58. Hassan: Ehm, nei, ikkje spiss.
59. Intervjuer: Nei.
60. Hassan: Den må ver under 90.

Hassan viser igjen at han ut fra en tegning kan avgjøre om en vinkel er spiss, stump eller rett. Ut fra konstruksjonen sin vet Hassan at vinkel A er 90 grader. Figur 2 viser også at vinkel C er betraktelig mindre enn vinkel A. Når jeg likevel starter med å spørre hvor stor vinkel C kan være, svarer han 179 grader (46). Spørsmålet mitt kan virke litt forvirrende, da jeg både spør om hva vinkel C kan være, og hvor mye en spiss vinkel kan være. For Hassan kan det være vanskelig å vite hva han egentlig skal svare på. Ut fra svaret kan det se ut som at Hassan tenker på spiss vinkel generelt, uten å trekke paralleller til vinkel C i konstruksjonen. Videre i (49) spør jeg etter om vi har flere navn på vinkler, og Hassan nevner stump og rett vinkel (50). Jeg ber han definere hvor stor en stump vinkel kan være (51). Han forklarer at stump vinkel er en vinkel som går «andre veien», og at han tror den begynner på 100 (52). Her kunne jeg ha spurt han hva han mener med andre veien. I en av observasjonstimene snakket

han likevel om stumpe vinkler, og forklarte at de var på den «andre siden» av gradskiva, på høyre side av 90 grader. Selv om han er klar over dette, betegner han likevel stumpe vinkler som vinkler over 100 grader. Jeg fortsetter med å tegne en 92 graders vinkel, og han svarer ut fra tegningen at den er stump (54). I (55) gjør jeg ham oppmerksom på at han definerte stump som en vinkel over 100 grader, og først nå sier han at en stump vinkel må være over 90 grader, og at en spiss vinkel må være under 90.

Ut fra dette er det nærliggende å tro at Hassan gjenkjenner stump og spiss vinkel ut fra en tegning, men at han ikke klarer å dra sammenhengen med at en spiss vinkel er mindre enn 90 grader, og at en stump vinkel er større enn 90 grader. Først etter noen eksempler, og samtale omkring dette, konkluderer han riktig med at en spiss vinkel er under 90 grader og at en stump vinkel er over 90 grader. Som Säljö (2001) hevder kan man ofte bruke begreper på en riktig måte, men vi klarer mye senere klarer å forklare hva de innebærer. En kan klare å tegne en spiss, stump og rett vinkel, men så snart en skal forklare egenskapene til de ulike vinklene, er det ikke så enkelt. Alt i alt virker det som at Hassan ikke har en fullstendig forståelse for begrepene spiss og stump vinkel, men at han klarer å definere en rett vinkel som en vinkel på 90 grader.

4.1.2 Vinkler over 180 grader

Vinkler på 180 grader og over 180 grader blir av Johnsen (1996) sett på som noe som er vanskelig for elever. I to av timene jeg observerte, ble vinkler over 180 grader nevnt, og klassen diskuterte dette. Læreren poengterte likevel i lærerintervjuet at boken aldri nevner vinkler over 180 grader, og at elevene derfor ikke har jobbet med oppgaver som omhandler vinkel som rotasjon. Det er bilde av en 180 graders vinkel i boka, men ingen eksempel der vinkler over 180 grader blir nevnt. I andre observasjonstimer hadde klassen en samtale om vinkler over 180 grader, der læreren snurret to ganger rundt seg selv, og spurte klassen hvor mange grader hun hadde snurret. Hassan rakte da opp hånden for å svare at hun hadde snurret 720 grader. Klassen diskuterte videre om dette var en vinkel, og kom frem til at det var tilfellet. Det var derfor interessant å undersøke nærmere hvordan klasesamtalen hadde styrket Hassan sin forståelse av vinkler over 180 grader. Jeg valgte derfor å ta opp dette emnet under elevintervjuet.

71. Intervjuer: [tegner en 180 graders vinkel på arket foran seg] E dette en vinkel? Er 180 grader en vinkel?
72. Hassan: Sånn eg har forstått det, så ja. Siden..det e jo ein beine streg. Men det e ein vinkel.
73. Intervjuer: Men kan me ha vinkler over 180 grader?
74. Hassan: Ehm..nei. Eller, då må di i alle fall ver andre vei, må di ikkje?
75. Intervjuer: Andre vei? Kan du teigna ka du meine?
76. Hassan: Ehm..under på gradskjevå..eller..egentlig tror eg ikkje det går an. Nei.
77. Intervjuer: Men da læreren snakke om turn i timen, og sa at hun snurret 720 grader. Huske du det? Det var du så svarte 720 grader da hu spurte om det i timen. E det ein vinkel?
78. Hassan: Eh, ja.
79. Intervjuer: Er den over 180.
80. Hassan: Eh, ja, då går det jo [Hassan ler]

I starten av sekvensen ser man at Hassan husker at det finnes vinkler over 180 grader (72). Dette kan han ha fått med seg fra undervisningen, samt fra tegningen i boka som definerer dette som en vinkel. Når jeg likevel spør om det finnes vinkler over 180 grader, blir han usikker. Han sier at vinklene da må gå andre veien, og jeg spør hva han mener med det. Han viser da til undersiden av gradskiva, men sier han ikke tror det går likevel (76). Man kan se at han har et visuelt bilde av gradskiva, der vinklene over 180 grader må være på nedre siden. Post (1992) anbefaler at elevene får bruke gradskive for å måle vinklene de lager. På den måten vil det også være lettere å se at det finnes større vinkler (referert i Johnsen, 1996). Selv om elevene ikke har jobbet med oppgaver med vinkler over 180 grader, husker Hassan gradskiva, og at det på den finnes større vinkler. Hassan er likevel så usikker på dette med vinkler over 180 grader, at han konkluderer med at det ikke er mulig. Når jeg i (77) henviser til episoden i timen der læreren snurret 720 grader, husker Hassan episoden, og at de der ble enige om at 720 grader var en vinkel. Det er altså når episoden fra timen blir nevnt, at Hassan husker at det finnes vinkler over 180 grader.

Som tidligere nevnt hevder Mitchelmore og White (1998) at mange elever kan se på vinkel som rotasjon når begrepet nettopp er blitt brukt i en kontekst som inneholdt rotasjon. Dette

betyr ikke nødvendigvis at eleven innser at alle vinkelsituasjoner kan bli relatert til rotasjon. Som Jahr (1998) hevder er det også først når en har brukt et begrep i en del sammenhenger, at innholdet blir klart. Det er derfor vanskelig å si om Hassan bare husker episoden fra timen, og ikke har den fulle forståelsen for den dynamiske siden av vinkelbegrepet.

Senere i intervjuet begynner vi å snakke om utvendige vinkler. Hassan har her konstruert en likesidet trekant der alle vinklene er 60 grader.

104. Intervjuer: Okey. Så vinkelene er 60 grader sa du. Hva med vinkelen som er utforbi? Den utvendige vinkelen [tegner den utvendige vinkelen til A på tegningen foran seg]

105. Hassan: Det e jo 180 minus 60, så den blir 120

106. Intervjuer: Okey. Keffor då?

107. Hassan: Siden det e 180 grader. Vinkelsummen blir jo 180 grader og her e det 60, og ein vanlig strek e jo 180. Så rundt her..Nei, oj. [tenker 9 sek]

108. Intervjuer: Ja, ka e vinkelen når ein går heilt rundt som du sa?

109. Hassan: Nå blei eg litt usikker. Ehm. Hvis det ska ver ein runding så kan jo den utvendige vinkelen ver 300. Eller så e det 120.

110. Intervjuer: Mm. Keffor seie du 300 eller 120?

111. Hassan: I ein runding så blir det til sammen 360 grade. Men hvis du tar vekk 60 av di, så blir det 300 grade den vinkelen e. Då blir det 300. Ja

Hassan starter med å si at den utvendige vinkelen er 120 grader. Det kan her se ut som at han tenker på vinkelsummen i en trekant, og trekker fra 60 grader fra denne. Når jeg likevel ber han forklare det han har gjort, innser han at han kan ha gjort en feil. Han blir usikker, og nevner at den utvendige vinkelen kan være 300 grader (109). Jeg ber han igjen om å forklare hvorfor han sier 300 eller 120 (110). Gjennom forklaringen sin kommer han frem til at siden en omdreining rundt sirkelen er 360 grader, må den utvendige vinkelen være 300 grader (111)

I oppgaven med utvendig vinkel opererer Hassan med vinkler over 180 grader. Riktignok sier han først at vinkelen er 120 grader, og forklarer det med at vinkelsummen i en trekant er 180 grader. Han ser likevel sin egen feil og klarer å snakke seg frem til riktig svar. Ut fra disse

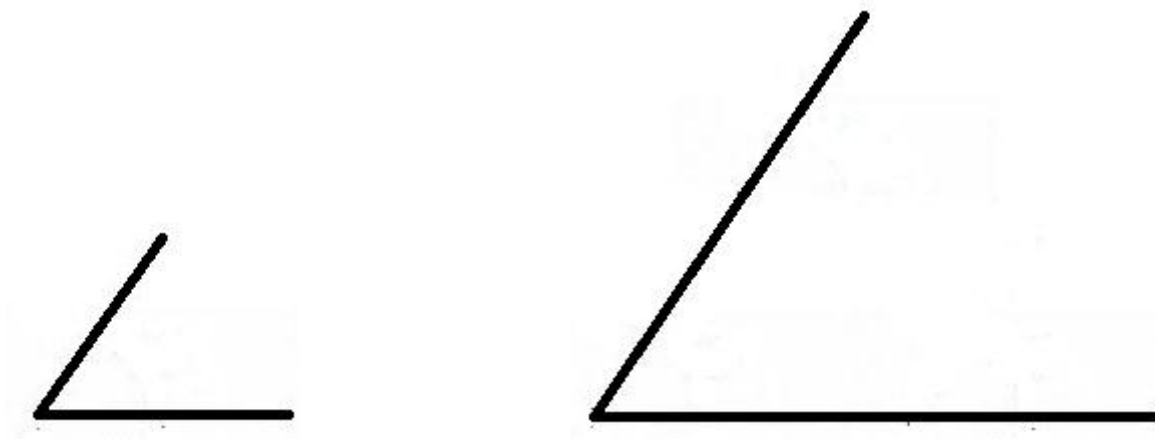
sekvensene kan det se ut som at Hassan er på vei til å kunne betrakte ulike vinkler i ulike situasjoner. Det er likevel forskjell på å se en vinkel på 300 grader som en vinkel, og å gjøre det samme med en vinkel på 720 grader. I vinkelen på 300 grader, som her er en utvendig vinkel, kan man fremdeles se vinkelbeina. Det vil man ikke gjøre når man snakker om en vinkel på 720 grader. Som Mitchelmore og White (2000) trekker frem, blir vinkelbegrepet ofte avgrenset til situasjoner der begge vinkelbeina er synlige. De mener at dersom begrepet skal utvikle seg til et mer generelt vinkelbegrep, trenger elevene mer hjelp enn det som nå blir gitt for å gjenkjenne vinkler i rotasjoner, eller andre situasjoner der en eller begge av vinkelbeina ikke er synlige. En slik undervisning som har lagt vekt på å gjenkjenne andre vinkler enn vinkler der begge vinkelbeina er synlige, har Hassan fått være en del av. Om Hassan likevel ser sammenhengen i situasjoner der vinkelen defineres som rotasjon, og der vinkel er planet mellom to vinkelbein, er vanskelig å si ut fra mine data. Mitchelmore og White (2000) hevder at det er først når du ser denne sammenhengen mellom ulike vinkelkontekster, at vi kan snakke om et abstrakt vinkelbegrep.

En annen ting jeg legger merke til er at Hassan i (111) bruker ordet «runding» i stedet for «sirkel». I hverdagen kan man ofte bruke ordet runding som en erstatning for det matematiske begrepet sirkel. Målet blir likevel at elevene klarer å forstå og bruke det matematiske språket. Det er vanskelig å si om Hassan ville hatt problemer med å forstå begrepet sirkel, og om det er et ukjent begrep for ham. Som lærer er det i alle fall viktig å bruke det matematiske språket slik at elevene lærer seg både å forstå og kunne bruke det. Skal elever forstå begreper, må de også lære seg å bruke dem.

4.1.3 Dobling av vinkelbein

For å bli mer kjent med Hassan sin forståelse av vinkelbegrepet, ønsket jeg å fokusere på hans forståelse av vinkler med samme måltall, men med ulik lengde på vinkelbein. I følge Johnsen (1996) er det en vanlig misoppfatning at lengden på beina avgjør størrelsen på vinkelen. Johnsen sier likevel at det var få av elevene i hennes studie som hadde problemer med dette. Disse elevene var riktignok ett år yngre enn Hassan, men det ville allikevel være interessant å undersøke nærmere Hassan sin forståelse av vinkelbegrepet i forhold til denne misoppfatningen.

Jeg valgte å gi ham bilde av to vinkler, som begge var 60 grader. Forskjellen var at vinkel B hadde dobbelt så lange vinkelbein som vinkel A.



Figur 3

69: Intervjuer: Keffor enn vinkel e størst av disse to?

70. Hassan: Ehm. Di e vel lige. Begge to. Vinkelen e jo lige sjøl om vinkelbeinå e større.

Hassan viser her at han vet at lengden på vinkelbein ikke vil ha noe å si for vinklene. Han bekrefter det ved å si at vinkelen vil være lik selv om vinkelbeina er større. Dette viser at Hassan ikke måler vinkelen ut fra størrelsen til figuren. Han ser også med en gang at det bare er vinkelbeina som er blitt lenger, og at vinkelen er den samme. I tillegg bruker han ordet vinkelbein, som har blitt mye brukt i timene. Dette illustrerer at Hassan ikke har den vanlige misoppfatning knyttet til vinkelens kvantitative side om at jo lenger vinkelbein, jo større vinkel.

4.1.4 Tekstoppgaver og norsk språk

Som tidligere nevnt i teoridelen beskriver Clarkson (1991) en undersøkelse der minoritetsspråklige elever uten problemer håndterte oppgaver uten tekst, men som hadde store problemer med oppgaver som inneholdt ord. Dette kom av vansker med språket, og spesielt det matematiske språket. Lunde (2001) hevder at erfaringer tyder på at en ikke vil finne forskjeller mellom mekanisk regning og tekstoppgaver. Han hevder også at tekstoppgaver kan gi forståelse for hva en spør etter. Med tanke på dette ønsket jeg å se litt på hvordan Hassan mestret tekstoppgaver om vinkler, og se om språket her ville være en hindring. Fra tidligere observasjoner i timene visste jeg at Hassan hadde et godt utviklet norsk språk. Læreren sa

likevel at han kunne ha problemer med matematiske begreper. Den første tekstoppgaven jeg gav Hassan, var en oppgave med en likesidet trekant.

101. Intervjuer: Da har vi en oppgave, og den e sånn [leser oppgaven høyt fra oppgavearket] Petter er bonde og har en åker som er formet som en trekant. Alle sidene er 6 meter lange. Kan du konstruere åkeren?

102. Hassan: Ja[tenker 4 sek] Då e det ein likesida trekant, og då må jo alle vinklene ver 60 grader, åsså e sidene 6 m. [Hassan tegner en hjelpefigur, og konstruerer trekanten uten spørsmål]

Her viser Hassan at han kan løse tekstoppgaven uten problemer. Han setter ikke spørsmålstegn ved noe i oppgaven, og har heller ikke problemer med at oppgaven består av tekst. Når jeg spør han om hvordan han syntes det er med slike oppgaver, er han også positiv.

103. Intervjuer: Koss syns du det e med oppgaver så har tekst, i forhold til oppgaver som har hjelpefigur?

104. Hassan: Eg syns det e greit det. Det e jo nesten det samma, bare du må teina hjelpefiguren sjøl. Så eg syns det e liga lett det

Jeg valgte videre å gi ham en tekstoppgave som var lik oppgaven han fikk i avsnittet om spiss, stump og rett vinkel(se figur 2). Forskjellen var bare at denne gangen fikk han opplysningene oppgitt i tekst i stedet for gjennom en hjelpefigur.

110. Intervjuer: [leser fra oppgavearket] En rulleskøytebane er formet som en rettvinklet trekant, der den ene siden er 6 m og den andre siden 4 m. Vinkelen mellom de to kjente sidene er 90 grader. Den lengste siden vet vi ikke lengden på. Kan du konstruere rulleskøytebanen?

111. Hassan: [tenker i 5 sek] 6 m og 4 m. Og vinkel 90 grade

112. Intervjuer: Ja[Hassan blar frem en side i boka til oppgaven om spiss, stump og rett vinkel]

113.Hassan: Men denne blir jo akkurat lige så denne oppgaven?

114. Intervjuer: Ja det e sant. Då trengje du kje konstruera an si du såg de.

Hassan viser her at han evner å sette seg inn i tekstopp-gaver og trekke paralleller til den oppgaven han allerede har gjort. Heller ikke her har han problemer med norsk språk i oppgaven. Han husker at han tidligere har konstruert en liknende trekant, og blar frem i boka si for å finne den. Siden han ser sammenhengen, sier jeg det ikke er nødvendig han konstruerer den.

Ut fra begge disse oppgavene kan det se ut som at Hassan ikke har større vansker med å gjøre oppgaver med tekst, enn oppgaver med hjelpefigur, slik som Lunde (2001) hevder. Teksten hindrer ikke hans forståelse. Vi kan her trekke paralleller til Cummins (1999) terskelnivåhypotese, som sier at elever på et visst nivå vil dra nytte av sin tospråklighet. Ut fra denne oppgaven kan det se ut som at Hassan har kommet opp på det nøytrale nivået, der han verken vil ha noen fordeler eller ulemper med tospråkligheten. Om han i tillegg er kommet på det høyeste nivået, der han vil ha fordeler av tospråkligheten, er vanskelig å si. Hassan blir allikevel beskrevet som en elev med vansker i matematikk. Han sier selv at han i starten av tiden i norsk skole syntes at ting var vanskelig, og at han derfor hang litt etter de andre. Dette kan ha skapt en forsinket utvikling i matematikk, som igjen kan ha ført til kvalitativ forskjellig utvikling (Ostad, 2010). Det er vanskelig å trekke slike konklusjoner ut fra dette datamaterialet. Ut fra disse tekstopp-gavene kan det likevel se ut som om at han er på et nivå som gjør at norsk språk ikke vil hindre ham i å forstå. Da jeg diskuterte dette med læreren, var hun likevel litt i tvil.

.

3. Intervjuer: Trur du at Hassan har problem med å forstå tekstopp-gaver og norsk språk brukt i timen?

4. Lærer: Ikkje sånn så eg ser det.

5. Intervjuer: Med tanke på begrep som blir brukt då? Eg huske at du nevnte noge om at han hadde problem med å forstå begrep brukt i matematikken. Eg tenke når dåkke diskutere vinkelbegrepet for eksempel, kan språke ha noge å sei der?

6. Lærer: Ja det e jo nettopp det. Sjøl om han fungere gjerne greit sosialt sett og språklig sett i en sosial kontekst, så e det ein ting. Men når du begynne å snakka om begreper og gjerna tar ein del ting for gitt, så e det ikkje sikkert at det e liga gitt for han. Og då kan det jo fort gje seg utslag i at han ikkje forstår sånne oppgava.

Læreren startet med å si at hun ikke tror at Hassan har problemer med å forstå tekstoppgaver eller norsk språk brukt i timene, men at det kan oppstå problem når en begynner å snakke om begrep og tar for gitt at Hassan kan disse begrepene. Man kan se som Cummins (1999) legger frem at Hassan kanskje behersker et språk på BISC nivå veldig godt. Det er likevel ikke sikkert at han mestrer et språk på CALP nivå like godt. Det er lett å tro at Hassan forstår det meste siden han mestrer hverdagsspråket så bra. Språket som brukes i matematikktimene er likevel et annet matematisk språk som må læres. Hassan bekrefter i elevintervjuet at språket i klasserommet ofte kan være vanskelig.

5. Intervjuer: Kossen e det å forstå, ja ett begrep som vinkelbegepet? Kan du sei noge om det?

6. Hassan: Ja sånn så i timane ligsom når me har om det. Det e litt dårligt når me bare ska sitta å følga med, for til slutt så skjønne du ikkje det hu seie, og så sitte du bare der å ikkje følge med siden du ikkje klare å skjønna noge. Det e nesten sånn som spansktime. Sånn at hu bare står der å snakke spansk og så forvente hu at me ska konna alt. Hvis hu definere det hu meine med ting, då e de bedre. Hvis hu bare seie at du ska gjør sånn og sånn, og ganga der og der, det skjønne eg ikkje. Men hvis hu forklare koffor du ska regna det ut sånn, og koffor di talå ska ver der, då fatte eg det mye bedre.

Her er det vanskelig å si om det er språket som er en hindring for Hassan, eller om det er matematikken som blir så vanskelig at han ikke klarer å følge med. Som Flottorp (2005) nevner må man som lærer i en minoritetsspråklig klasse ha fokus på hvordan man snakker. Man må på den ene siden ikke snakke for vanskelig og for fort, men heller ikke for lett. Målet er at elevene skal utvikle et matematisk språk, det Krashen og Bieber (1988) kaller et akademisk språk. Læreren i klassen jeg observerte var veldig bevisst på å bruke et akademisk korrekt språk, og ønsket å la elevene ta del i dette. Flere forskere advarer mot å bruke et enkelt språk som lærer (Adler, 2001; Löwing, 2006), noe jeg ikke opplevde at denne læreren gjorde. Kanskje er det nettopp fordi Hassan deltar så mye i den matematiske samtalen i klasserommet at han ikke ser ut til å ha problemer med å forstå tekstoppgaver i matematikk. Ved å gjøre dette har han fått god tid til å øve seg på det matematiske språket, og behersker det bra. At læreren likevel nevner at Hassan har vansker med begrep, og at Hassan sier at han noen ganger ikke forstår noen ting i klasseromssamtalen, kan være et tegn på at Hassan trenger enda mer øving i å forstå det matematiske språket.

4.2 Jibrils forståelse av vinkelbegrepet

Da jeg møtte Jibril i første observasjonstime, merket jeg tidlig at han var en stille gutt. Det var derfor vanskelig å bli kjent med ham, og i det hele tatt å samle inn empiri fra observasjonstimene som omhandlet ham. De timene jeg var der, deltok han ikke i klasseromsdiskusjonen. Det kan være at språket som ble brukt i timene var vanskelig for Jibril, og at dette var noe av grunnen til at han ikke deltok. Jibril hadde heller ikke et like velutviklet norsk språk som Hassan. Da jeg skulle se videre på Jibril sin forståelse av vinkelbegrepet, valgte jeg å bruke mye tid på elevintervjuet, og prøve å hente mest mulig informasjon ut fra dette. Jeg har her valgt å se på de samme temaene omkring vinkelbegrepet som jeg gjorde med Hassan, for på den måten kunne sammenligne de to guttene.

4.2.1 Spiss, stump og rett vinkel

Jeg ønsket også å identifisere Jibril sin forståelse av spiss, stump og rett vinkel. I den følgende sekvensen har Jibril allerede konstruert den samme trekanten som Hassan gjorde under tema om spiss, stump og rett vinkel i 4.1.1 (se figur 2). Selve konstruksjonen gikk veldig bra, og han konstruerte uten spørsmål. Vi begynte så å snakke om vinklene

63. Intervjuer: I timen hadde dåkke om spiss, stump og rett vinkel. Spiss vinkel, vett du noge om gradene på den?

64. Jibril: Spiss e 90 tror eg.

65. Intervjuer: Spiss tror du e 90.

66. Jibril: Ja, og stump e 180

67. Intervjuer: Okey. Å rett vinkel då

68. Jibril: [tenker 6 sekund og ser på arket] Nei, nei, rett e 90 tror eg.

69. Intervjuer: Okey. Men hvis rett vinkel e 90 grade, kor ska me plassera spiss vinkel då?

70. Jibril: Det e mindre enn 180.

71. Intervjuer: Så då e stump 180 grade, la oss...

72. Jibril: [avbryter]Nei. Stump e..ehm..mer enn 180.

73. Intervjuer: Så då kan me starta med å sjå litt på spiss vinkel. Den sa du va mindre enn 180 grader.

74. Jibril: Ja

75. Intervjuer: Hvis eg teine enn spiss vinkel nå [Intervjuer tegner en spiss vinkel på ca 60 grader, og Hassan tenker i 5 sek]

76. Jibril: Nei, nei, spiss e mindre enn 90. Stump mer enn 180.

77. Intervjuer: Så hvis eg har enn vinkel så e sånn[tegner en vinkel som er ca 100 grader]. Og så seie eg at den e 97 grade. Kor vil du plassera den. E den spiss, stump eller rett?

78. Jibril: [tenker 5 sekunder] Den e stump

79. Trine: Men stump måtte jo ver øve 180 grade?

80. Jibril: Nei, di kan ver mindre og. Vett kje [virker oppgitt]

Jeg starter med å spørre ut Jibril om definisjonene til spiss, stump og rett vinkel. Jibril svarer i (60) at han tror spiss vinkel er 90 grader. Han svarer også at stump vinkel er 180 grader. Når jeg nevner rett vinkel i (63) blir han likevel i tvil, tenker noen sekunder, og sier at rett vinkel er 90 grader. I løpet av hele sekvensen gjør Jibril om på definisjonene sine. Det kan virke som om han ikke vet noe om egenskapene til spiss og stump vinkel, og at han gjetter på hvor mange grader de må være. Rett vinkel har de derimot hatt mye om i timen, og den vet han er 90 grader. Først når den blir nevnt, går han vekk fra definisjonen om at spiss vinkel er 90 grader. Når jeg starter å tegne vinkler, klarer han lett å definere tegningen av en spiss vinkel som spiss. Dette til tross for at han i starten definerte spiss vinkel som en vinkel på 90 grader. Jeg tegner også en stump vinkel, og Jibril definerer den som stump. Jibril avslutter med å si at han ikke vet (80).

Som Hassan har også Jibril et visuelt bilde av vinklene, og klarer å avgjøre om en vinkel er spiss, rett eller stump ut fra et bilde. Det oppstår likevel problemer når Jibril skal si noe om gradene på vinklene. Heller ikke Jibril ser sammenhengen mellom den rette vinkelen, og spiss vinkel som er mindre enn 90 grader, samt stump vinkel som er større enn 90 grader.

Begrepene spiss og stump vinkel er begreper en sjelden møter i hverdagen. Rett vinkel er derimot et begrep som ofte blir brukt i dagliglivet. Hverken Hassan eller Jibril ser ut til å ha

problemer med å definere rett vinkel som en vinkel på 90 grader, noe som kan ha sammenheng med at man ofte møter denne vinkelen utenom skolen. Som Säljö (2001) uttrykker vil skolen formidle begreper som man gjerne ikke finner i hverdagen. Spiss vinkel kan være et abstrakt begrep, og Säljö hevder at begreper blir lært ved at en først blir introdusert for dem, før en deretter utvikler en forståelse for dem. Å utvikle en forståelse for begrepet rett vinkel, kan være lettere siden elevene møter det oftere i hverdagen. Som tidligere nevnt anbefaler Øzerk (1996a) en forståelig undervisning der faglige begreper står sentralt, slik at elevene også kan utvikle forståelse for slike begreper. Alt i alt kan det se ut som at Jibril mestrer den rette vinkelen, men ikke har full forståelse for egenskapene til spiss og stump vinkel.

4.2.2 Vinkler over 180 grader

Videre ønsket jeg å identifisere Jibrils forståelse omkring vinkler på 180 grader, samt vinkler over 180 grader. I lærerintervjuet poengterte læreren at Jibril ikke hadde jobbet noe med vinkler over 180 grader i denne perioden. Han har likevel vært en del av klasseromssamtalen der vinkler over 180 grader har blitt diskutert. Det var derfor spennende å se om dette hadde ført til at Jibril kunne noe om den dynamiske siden av vinkelbegrepet. I den følgende sekvensen tegner jeg opp en vinkel på 180 grader på et ark foran meg, før jeg starter en samtale omkring vinkler på 180 grader.

21. Intervjuer: Me har ein vinkel på 180 grade[tegne en 180 graders vinkel på arket foran seg]. E dette ein vinkel?

22. Jibril: Vinkel..180 grade..nei

23. Intervjuer: Okey

24. Jibril: Vinkel?

25. Intervjuer: Ja, om de e ein vinkel

26. Jibril: Meine du sånn 90 og 60 vinkel?

27. Intervjuer: Ja. Åsså lure eg på om denne på 180 grade vil ver ein vinkel?

28. Jibril: Ja.

29. Intervjuer: Greit. Så då e 180 grade altså enn vinkel, det e me enige om.

30. Jibril: Nei.

31. Intervjuer: Keffor ikkje?

32. Jibril: [ler litt og trekker på skuldrene] Eg vettkje

Jibril startet med å si at en 180 graders vinkel ikke er en vinkel, men spør så hva jeg mener med vinkel. Jeg vil tolke det som at han ikke ser sammenhengen mellom den rette linja, og bildet han har av vinkler på 90 og 60 grader, der vinkelen er et hjørne. Dersom man ser på vinkel som et hjørne, vil det være vanskelig å knytte vinkelbegrepet til rotasjon. Det vil i tillegg være vanskelig å se noen sammenheng mellom den rette linja og oppfatningen om at en vinkel er et hjørne.

Det kan også virke som at Jibril har problemer med å forstå spørsmålet mitt. På spørsmål om 180 grader er en vinkel svarer han først ja i (28), før han gjentar nei på det samme spørsmålet i (30). Igjen er det viktig å ha klare spørsmål, og være sikker på at Jibril forstår spørsmålet som blir stilt. Jibril avslutter med å si at han ikke vet om den rette linja er en vinkel. For å ha fått mer kunnskap om hans forståelse omkring dette, måtte jeg ha gjort videre undersøkelser, og ikke stoppet her. Det kan likevel virke som at Jibril er usikker, og at han konkluderer med at han ikke vet dette.

Videre ønsket jeg å se på vinkler over 180 grader, og om også dette var vanskelig for Jibril.

33. Intervjuer: Fins det vinkler over 180 grade?

34. Jibril: Ja..eller nei nei.

35. Intervjuer: Kan me ha ein vinkel som for eksempel e 360 grade?

36. Jibril: Heile e 360. Ein heile trekant. Eller..[tenker] Kanskje.

37. Intervjuer: Kan du forklara ka du meine?

38. Jibril: Eg har ikkje lert om 360.

39. Intervjuer: Okey. Vett du noge om kor stor ein vinkel kan ver då?

40. Jibril: 180.

41. Intervjuer: 180 og ikkje større altså?

42. Jibril: Jo, 360 e størst.

43. Intervjuer: Så då kan ein vinkel ver 360 grade?

44. Jibril: Mm

45. Intervjuer: Kan ein vinkel ver for eksempel 720 grade?

46. Jibril: Nei. Må ver under 360.

Jibril svarer i starten at det ikke finnes vinkler over 180 grader (34). Når jeg nevner 360 grader, sier han at hele trekanten er 360 grader (36). Senere i intervjuet viser han at han har en oppfatning om at vinkelsummen i en trekant er 360 grader.

57. Intervjuer: Så vinkelsummen e 360?

58. Jibril: Ja. Heile trikanten e 360.

Jeg tolker det derfor som at han sikter til vinkelsum når han sier at hele trekanten er 360. Jibril sier også at han ikke har lært om 360 graders vinkler (38). Dette er forholdsvis riktig, med tanke på at Jibril ikke har jobbet med oppgaver som inneholder vinkler over 180 grader.

Vinkler over 180 grader har likevel blitt tatt opp i klasseromsdiskusjonen. En kan her spørre seg om hvor mye Jibril forstår av det som foregår i klasseromsundervisningen, noe som er vanskelig å svare på ut fra mine data. Videre i (39) spør jeg hvor stor en vinkel kan være, og Jibril svarer 180 grader. Dette er et forvirrende spørsmål, med tanke på at en vinkel ikke har en maks størrelse. Jibril svarer likevel 180 (40). Her kan det være at han fortsatt tenker på vinkelsum i en trekant. Når jeg (41) spør om Jibril mener at 180 grader er den største vinkelen, og at det ikke finnes større vinkler, svarer han at 360 grader er den største (42). En vinkel kan heller ikke være 720 grader, men må være under 360 grader (46).

Det kan være forvirrende å tolke svarene til Jibril. I denne sekvensen opererer han med at 180 grader er en vinkel, noe han var usikker på i den første sekvensen. På spørsmål om det finnes vinkler over 180 grader svarer han nei, før han konkluderer med at 360 grader er den største vinkelen. Det er nærliggende å tro at språket her spiller en viktig rolle, og at misforståelser på grunn av språk kan oppstå. Vi kan likevel se at Hassan sier det finnes vinkler over 180 grader, selv om han ikke har jobbet med oppgaver om dette. Han utelukker likevel vinkler over 360 grader. Som Kieran (2004) hevder, ville det vært lettere for elevene å sett vinkelbegrepets mangesidige natur dersom tekstbøker hadde hatt flere fremstillinger av vinkelbegrepet i ulike kontekster. Han hevder også at det ikke er rart at mange elever har problemer med vinkler

over 180 grader, med tanke på alle definisjonene i tekstbøker som utelukker slike vinkler. Ser man på tekstboken til disse to elevene, utelukker den vinkler over 180 grader. Kan man forvente at Jibril skal kunne betrakte en vinkel som rotasjon når læreboken og oppgavene han har jobbet med ikke tar opp dette? Her vil undervisningen i så tilfelle spille en viktig rolle, der læreren har jobbet med slike vinkler.

Det er vanskelig å si noe om Jibrils forståelse for vinkler over 180 grader. Det kan se ut som om at han tror vinkelsummen i en trekant er 360 grader, og at det kan være årsaken til at 360 grader blir sett på som den største vinkelen. At han utelukker vinkler over 360 grader kan tyde på at han ennå ikke klarer å knytte vinkelbegrepet til rotasjon, og se sammenhengen mellom ulike vinkelkontekster. Det kan derfor i følge Mitchelmore og White (1998) være vanskelig å snakke om et abstrakt vinkelbegrep. Språket er her en hindring som gjør det vanskelig å forstå hva Jibril egentlig vet, og hva han ikke klarer å forklare.

4.2.3 Dobling av vinkelbein

Hassan klarte uten problemer å se at lengden på vinkelbeina ikke ville ha noe å si for størrelsen på vinkelen. Det var derfor interessant å se om Jibril hadde denne misoppfatningen. Jeg valgte å gi ham de samme figurene som Hassan fikk i avsnittet om dobling av vinkelbein (se figur 3 i 4.1.3).

9. Intervjuer: Her har me bilde av to vinkler, der den eine har dobbelt så lange vinkelbein som den andre [viser bildet til Jibril]. Keffor ein vinkel vil ver størst?

10. Jibril: [peker på den med lengst vinkelbein] Den.

11. Intervjuer: Så den vil alltid ver størst. Kan du forklara keffor den e størst?

12. Jibril: Fordi den e mindre [peker på den med minst vinkelbein]

13. Intervjuer: Ka har det å sei for vinkelen at vinkelbeinå e lengre?

14. Jibril: [rister på hodet] Å, kor store vinkelen. Di e liga store vinkelen.

15. Intervjuer: Så vinkelen er like stor?

16. Jibril: Ja. Nei. Større? Den e større [peker på den med størst vinkelbein]

17. Intervjuer: Ja, men vinkelen e den større?

18. Jibril: Di e liga store vinkelen.

19. Intervjuer: Så det har ikkje noge å sei for vinkelen kor lange vinkelbeina e?

20. Jibril: Mm, nei.

Jibril starter her med å si at vinkelen med størst vinkelbein er størst (10). Han begrunner det med at vinkelen med kortest vinkelbein er minst (12). Her kan det først se ut som at Jibril har misoppfatningen om at lengre vinkelbein vil gi en større vinkel. Når jeg bringer frem hva det har å si for vinkelen at vinkelbeina blir større, innser Jibril at han har misforstått, og spør om det er vinkelen jeg mener. «Di e liga store vinkelen», sier han (14). Så fort jeg nevner ordet «størst» på ny, peker han igjen på vinkelen med lengst vinkelbein. Når jeg poengterer at det er vinkelen jeg mener, sier han at vinklene er like store (18).

Det kan se ut som at Jibril blir forvirret av ordet «størst». Ut fra samtalen kan det være nærliggende å tro at Jibril oppfatter begrepet «størst» som størrelsen på figuren. Han forstår ikke at det er vinkelen jeg mener, før jeg poengterer det to ganger. Som Lunde (2001) nevner hadde elever i en studie problemer med hva som var størst av 8 og 5. Det var her uklart hva en var ute etter. Lunde poengterer at det er viktig å være klar på hva en spør om. Dersom fokuset til Jibril og jeg ikke er det samme, får en ikke noen mening ut av spørsmålet (ibid). Når Jibril i tillegg har vansker med språket, kan det oppstå slike misforståelser. Det kan være lett å trekke en konklusjon og si at Jibril ikke mestrer dette, når sannheten er at det er språket som skaper hindringer. Hadde dette vært en oppgave på en prøve, ville kanskje Jibril svart at figuren med størst vinkelbein var størst. Når jeg likevel i samtale får poengtert hva jeg mener, viser det seg at han vet at vinklene er like, og at han bare misforstod spørsmålet. Dette er viktig å være klar over i møtet med minoritetsspråklige elever. Ofte kan språket hindre at elevene får vist hva de egentlig kan.

Det kan også være lurt å se på definisjonen av vinkel som blir brukt i elevenes lærebok i denne sammenhengen, som ble nevnt tidligere i teoridelen. Denne definisjonen kan på mange måter være problematisk. For det første blir man usikker på om en vinkel defineres som de to strålene eller det felles endepunktet. Samtidig kan man også si at en vinkel, ut fra definisjonen, kan være *hele* området man ser når man «står inne i toppunktet og ser utover».

Og vil ikke dette området nettopp bli større dersom vinkelbeina blir lenger? Mitchelmore og White (1998) hevder at mange definisjoner i tekstbøker vil skape vanskeligheter for elevene, og denne definisjonen kan gjøre nettopp dette. Dersom Jibril har en forståelse av at vinkelen er hele området mellom vinkelbeina, vil dette området bli større når vinkelbeina dobles, og vinkelen blir derfor større.

Alt i alt virker det her som at det er språket som skaper hindringer for Jibril, og at han konkluderer med at vinklene er like store når han til slutt skjønner spørsmålet mitt.

4.2.4 Tekstoppgaver og norsk språk

Ut fra intervjuet med Hassan, kunne det se ut som at Hassan ikke hadde større problem med tekstoppgaver om vinkler enn andre oppgaver omkring dette emnet. Siden Jibril har bodd færre år i Norge og er svakere enn Hassan i det norske språket, var det interessant å se forskjellene på ham og Hassan, og se om tekst og norsk språk ville skape problemer for hans forståelse av oppgaven.

Den første oppgaven jeg gav ham var den samme oppgaven jeg gav Hassan i 4.1.4, som omhandlet å konstruere en åker.

95. Intervjuer: Då kan me prøva å konstruera litt. He du passer? [venter på at Jibril finner frem passeren sin]. Sånn ja. Nå lese eg fyst, å så kan du få lesa oppgaven sjøl ittepå. Petter er bonde og har en åker som er formet som en trekant. Alle sidene er seks meter lange. Kan du konstruere åkeren?

96. Jibril: [leser oppgaven og tenker i 5 sekunder] Ka e åker?

97. Intervjuer: Det er sånn der me kan plante potete og gulerøtter og sånn. Skjønner du?

98. Jibril: Ja eg tror det.

99. Intervjuer: Klare du å konstruera den?

100. Jibril: Alle sidene er 6 m. Ska eg lage en trekant der alle sidene er 6 m lange?

101. Intervjuer: Ja

Etter at jeg har lest oppgaven for Jibril, tenker han en stund, før han spør meg hva ordet åker betyr (96). At han ikke vet hva dette ordet betyr, kan gjøre oppgaven mindre forståelig. Etter at jeg forklarer hva en åker er, tolker han oppgaven riktig, og han begynner å konstruere. Jibril har etter hva jeg har sett i tidligere observasjoner ingen problemer med å konstruere trekanter så lenge det allerede er tegnet en hjelpefigur. Så fort han har tegnet hjelpefiguren av åkeren, går konstruksjonen greit. Her ser vi hvordan et ord som «åker» som er ukjent for Jibril, kan hindre han i å forstå og gjøre oppgaven. Dette så jeg også eksempel på tidligere i intervjuet:

83. Intervjuer: Her har me ein trekant. Kan du markera vinkel B og C.

84. Jibril: Markera?

85. Intervjuer: Ja, markera.

86. Jibril: Ka e markera? Ka meine du med markera?

87. Intervjuer: Å sette sånn bue på, vise kor vinkelen e.

88. Jibril: Åja, diagonal.

89. Intervjuer: Nei markera, da vise me kor vinkelen e med ett merke. Forstår du ka eg meine med å markera?

90. Jibril: Nei. Klare kje sånne oppgave

91. Intervjuer: Du sette bare ein sånn bue på [viser hvordan han skal gjøre det ved å sette en bue på vinkel C]

92. Jibril: Åja

Igjen kan vi se at det er et ord i oppgaven som Jibril ikke forstår, i denne sammenhengen «markere». Han spør med en gang hva ordet «markere» betyr, og når jeg prøver å forklare, forveksler han ordet med diagonal. Når jeg etter å ha forklart hva jeg mener med å markere spør om han forstår, svarer han nei, og at han ikke klarer slike oppgaver. Her er det snakk om en enkel oppgave der en skal sette en bue på vinkelen, men når ordet markere er ukjent, blir oppgaven vanskelig for ham. Når jeg viser han hva jeg mener ved å sette en bue på vinkelen på arket hans, skjønner han hva han skal gjøre.

Begge disse eksemplene viser hvordan det å ikke forstå et ord kan påvirke forståelsen av oppgaven, og dermed også gi inntrykk av at Jibril ikke kan dette. Får han tekstoppgaver uten å

få forklare at det er språket som er vanskelig, kan læreren sitte igjen med ett inntrykk av at det er forståelsen omkring vinkler som er vanskelig, når det egentlig er språket som står i veien. Som Lunde (1999) nevner, kan svak begrepsforståelse være et av tegnene på matematikkvansker (referert i Sjøvoll, 2006) Svak begrepsforståelse vil føre til at man ikke forstår problemet, og sammenhengen mellom problemet og de matematiske operasjonene. Svak begrepsforståelse alene kan ikke si at Jibril har matematikkvansker, men det sier noe om forståelsen hans, og at det å mangle forståelse for begreper kan hindre at han mestrer oppgavene.

Senere i intervjuet valgte jeg å gi Jibril enda en tekstopp-gave. Oppgaven var helt lik den oppgaven han allerede hadde konstruert under samtalen om spiss, stump og rett vinkel (se figur 2). Den eneste forskjellen her var at opplysningene var gitt gjennom tekst i stedet for gjennom en hjelpefigur. Da Jibril konstruerte ut fra hjelpefiguren, konstruerte han uten problemer. Han ba meg ikke om hjelp, men klarte det helt på egen hånd. Jeg var derfor spent på om Jibril ville se denne sammenhengen med oppgaven han allerede hadde gjort, eller om teksten ville hindre forståelsen. Jeg startet med å lese oppgaven høyt, før han fikk lese den selv.

159. Intervjuer: [leser oppgaven på arket foran seg] En rulleskøytebane er formet som en rettvinklet trekant, der den ene siden er 6 m og den andre siden 4 m. Vinkelen mellom de to kjente sidene er 90 grader. Den lengste siden vet vi ikke lengden på. Kan du konstruere rulleskøytebanen.

160. Jibril: [leser oppgaven og tenker 6 sek] Såne oppgave e vanskelige.

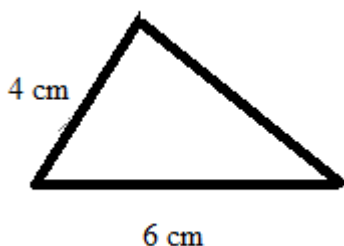
161. Intervjuer: E det vanskelig når det e tekst?

162. Jibril: Ja.

163. Intervjuer: Okey. Men her e den eina siå 6 m, og den andre 4 m. Og an e rettvinkla, altså e vinkelen mellom di 90 grade.

164. Jibril: Det e for vanskelig

165. Intervjuer: Prøv litt, så kan eg hjelpa [Jibril tenker i 7 sek før han tegner en hjelpefigur med en side på 6 cm, og en side på 4 cm, og vinkelen mellom dem ca 60 grader]



Figur 4 – Jibril tegnet hjelpefiguren slik – fra mine notater

166. Intervjuer: Ja, nå he du begynt. Men i oppgaven står det at vinkelen mellom di to sidene ska ver 90 grade.

167. Jibril: Hæ?

168. Intervjuer: Vinkelen mellom dei e 90 grade

169. Jibril: Vinkelen?

170. Intervjuer: Ja, kor e vinkelen mellom dei to sidene?

171. Jibril: Her [peker på vinkelen mellom de to sidene, som han har tegnet ca 60 grader]

172. Intervjuer: Ja, den ska ver 90.

173. Jibril: Det går ikkje an

174. Intervjuer: Keffor går det ikkje?

175. Jibril: Får det kje te

Jibril starter med å si at oppgaver med tekst er vanskelig (160). Når jeg igjen leser oppgaven med mine egne ord, sier han at denne oppgaven er for vanskelig (164). Jeg ber han likevel om å prøve litt, og han starter med å tegne en hjelpefigur. At de skal tegne hjelpefigurer når det ikke er oppgitt, er noe læreren har sagt de skal gjøre. Jibril klarer å tegne sider på 4 og 6 cm, men har problemer med vinkelen mellom sidene som skal være 90 grader. Når jeg i (166) kommenterer at vinkelen mellom sidene skal være 90 grader, forstår ikke Jibril hva jeg mener. Han klarer å peke på vinkelen, men sier i (173) at det ikke går an at den er 90 grader, og at han ikke får det til.

Jibril konstruerte lett oppgaven som ikke inneholder tekst, men bare en hjelpefigur. Lunde (2001) hevder som tidligere nevnt at erfaring tyder på at en ikke finner forskjeller mellom mekanisk regning og tekstopp-gaver, og at tekstopp-gaver til og med kan gi minoritetspråklige elever en forståelse for hva en spør etter. I Jibrils tilfelle virker det ikke som at dette er tilfelle. Når opplysningene blir gitt gjennom tekst, blir det vanskelig, noe Jibril også bekrefter. En ting er å ta hensyn til opplysningene omkring vinkler når de blir gitt gjennom et bilde. Når Jibril i tillegg må tolke hva han skal gjøre ut fra matematisk norsk tekst, oppstår det problemer. Dette bekrefter også læreren i lærerintervjuet:

Lærer: Når me nå har hatt om geometri så har jo det gått veldig greit så lenge det har vært ein hjelpefigur som han ska laga og konstruera. Då går det som det rase. Så sjølve det å regne med tal går greit, men det blir verre dersom han får ord og må forklara ting. Eller hvis han treng ein litt dypare forståelse. Sant, det med den forståelsen for begrepene.

Hun sa flere ganger i intervjuet at Jibril ikke hadde problemer så lenge det var hjelpefigur, eller så lenge han bare måtte regne med tall. Problemene oppstod først når oppgavene inneholdt ord, og han måtte ha en forståelse for begrep.

Elever med norske foreldre kan også ha problemer med oppgaver som inneholder tekst. Ofte kan disse oppgavene inneholde et matematisk språk som er fjernt fra dagliglivsspråket. De minoritetspråklige elevene må i tillegg til å oversette mellom norsk matematisk språk og norsk dagliglivsspråk også oversette mellom morsmålets matematiske språk og morsmålets dagliglivsspråk (Lunde, 2001). Dette kan skape større vansker. Jibril syntes oppgaven er så vanskelig, at han ikke engang ønsker å prøve. Jibril har vist at han klarer å konstruere slike oppgaver, men teksten stopper ham her. Igjen kan vi se hvordan språket kan hindre forståelsen for oppgaven.

Når jeg senere i intervjuet spør Jibril hvordan det er med tekstopp-gaver, svarer han at det er vanskelig, og at han har problemer med å forstå dersom det er mye tekst. Han svarer også at norsk tekst kan hindre ham, og at det ofte er vanskelig å følge med i undervisningen. Jibril svarer likevel kort, og utdyper det ikke mer. Læreren poengter i lærerintervjuet at hun tror språket har mye å si for mestringen til Jibril:

Lærer: Ein ser jo kor møyje språge telle hos han. Kor mye det slår inn. I forhold til forståelse. Han vett ikkje alltid ka han ska spør om ein gang. Fordi han sitte gjerna..ja han sitte i klasserommet, og han prøve å fylla med, han ønske veldig gjerna å få te desse tingene, og ein

tenke ofte gjerne at okei alle de andre fagene utenom matematikk der e det liksom så viktig å tilrettelegga i forhold til språket. Og så komme matematikken, og folk tenke gjerne, jamen der e det jo bare tal. Men alt rundt desse tallene. Bare gjennomgangen på tavla eller i grupper, ka det måtte ver. Han trengje jo då å forstå ganske mye og ha en utrolig god forståelse for det norska språket, for å kunne mestra det som pågår i klasserommet. Og eg har jo oppdagt at han forstår mye mindre enn det eg tror han gjør. For han snakke relativt greit norsk. Men då tenke du at han forstår det som skjer i klassen og, og at han gjerne forstår meir enn det han kan uttrykka. Mens i hans tilfelle så blir det litt..han forstår språket mekanisk, men han forstår ikkje..det er mange ord og vendinger i det norske språket som han ikkje forstår. Og i klasserommet..det skjer for fort te at han får det med seg. Det blir for mye for han. Han klare ikkje å få med seg alt.

Læreren uttrykker at Jibril har vansker med språket i klasserommet. Hun sier han prøver å følge med, og at han gjerne ønsker å forstå, men at det kan være vanskelig. Hun nevner også hvor viktig det er å tilrettelegge språket i matematikkundervisningen, selv om mange tror at matematikk bare består av tall. Hun sier at Jibril ofte forstår mye mindre enn hun tror han gjør, med tanke på at han snakker relativt greit norsk.

Her kan vi igjen trekke paralleller til Cummins begreper BISC og CALP (1999). Jibril mestrer norsk språk greit i dagligdagse settinger, men skolespråket kan bli ett problem. Cummins hevder at det tar 5-7 år for en elev å mestre språk på CALP nivå. Jibril har snart gått i norsk skole i tre år. Det er derfor forståelig at språk på CALP nivå kan være et problem. Det kan også være at Jibril ikke har kommet opp på et nivå der han vil dra fordel av tospråkligheten, og at språket vil hindre hans forståelse i matematikk. Det matematiske språket blir en utfordring for Jibril, som kan være med på å skape vansker i matematikken. Alt i alt kan det se ut som at språket fremdeles er et hinder for Jibril, og at noen av vanskene hans med vinkelbegrepet han komme av vansker med språket.

Resultatene fra analysedelen er mange. I neste kapittel vil jeg derfor diskutere mine funn nærmere, og reflektere over det som har kommet frem.

5. DISKUSJON

Hensikten med analysen har vært å fokusere på Hassan og Jibril sin forståelse av vinkelbegrepet, og om språklige hindringer på noen måte har påvirket denne forståelsen. I analysen presenterte jeg sekvenser som jeg analyserte og tolket. Jeg fikk dermed mer kunnskap og innblikk i guttenes forståelse. I dette kapitlet vil jeg diskutere nærmere mine funn i analysen. Jeg starter med å presentere funn som har kommet frem på hver av guttene, før jeg sammenligner dem, og gjør meg opp noen refleksjoner til slutt.

5.1 Hassan

Hassan viste seg både i de observerte timene og i intervjuet for å være en engasjert gutt som ønsket å argumentere for sine synspunkter, og som gjerne ønsket å bli forstått. Ut fra observasjonen og intervjuet vil det være vanskelig å peke på klare språklige hindringer som påvirket Hassan sin forståelse av vinkelbegrepet. I observasjonstimene og intervjuet viser Hassan noen mangler i forståelsen av vinkelbegrepet, og at det ennå er noen sider ved vinkelbegrepet som er vanskelige. For det første har han vansker med begrepene spiss og stump vinkel og deres egenskaper. Hassan definerer en vinkel på 180 grader som en vinkel, men har tilsynelatende noen problemer med vinkler over 180 grader. Hassan nevner aldri vinkel som rotasjon, men husker at dette har blitt nevnt i klasserommet. Han utelukker ikke vinkler over 180 grader, selv om han er usikker omkring dette. Hassan har heller ikke den vanlige misoppfatningen om at jo lenger vinkelbeina er, jo større er vinkelen.

Mitchelmore og White (1998) hevder at det er først når elevene gjenkjenner det samme vinkelbegrepet i ulike vinkelkontekster, at vi kan snakke om et abstrakt vinkelbegrep. Hassan uttrykte flere ganger usikkerhet omkring ulike sider av vinkelbegrepet, og det blir derfor vanskelig å konkludere med en fullverdig forståelse for dette begrepet. Hassan har til tider også vanskeligheter med å sette ord på det han kan. Som Mitchelmore og White (1998) hevder kan man ha kunnskap om vinkelsituasjoner, men ha for lite vokabular til å beskrive dem. Kanskje er mye av kunnskapen til Hassan taus kunnskap, slik Lunde (2003) nevner. Språket vil da ikke hindre forståelsen, men at Hassan får forklart hva han forstår. Dette kan unngås ved at Hassan får mer øvelse i å snakke om matematikken.

Læreren beskriver Hassan som en elev med vansker i matematikk. Det er nærliggende å tro at svak språklig kompetanse i starten av skoleårene kan være en årsak til vanskene hans. Selv om Hassan mestrer godt norsk språk nå, kan tidligere vansker med språket gjøre at han har hull som gjør matematikk vanskelig. Hvorvidt Hassan tidligere har hatt en lærer som har hatt fokus på språk i matematikk, kan jeg ikke si noe om. Klassen har likevel nå ut fra mine observasjoner en lærer som legger vekt på å utvikle et matematisk språk blant elevene, og som ikke forenkler det matematiske språket (Adler, 1997). I lærerintervjuet poengterte læreren hvor viktig det var å la elevene møte nye begreper for å bli kjent med disse, slik også Flottorp (2005) fremhever som viktig. Dersom Hassan ikke har hatt en slik undervisning tidligere, kan det matematiske språket virke ukjent, og dermed oppleves som vanskelig. Dette kan igjen ha ført til vansker. Vansker i starten av skoleårene kan ha resultert i en forsinket utvikling i matematikk, som med tiden kan ha ført til en kvalitativ forskjellig utvikling (Ostad, 2010). Dette kan også forklare vanskene som læreren påstår at Hassan har i matematikk. Språklige hindringer kan gjøre at Hassan ikke forstår matematikken, og dermed skape vansker. Det blir likevel vanskelig å konkludere noe om dette ut fra mitt datamateriale.

Selv om jeg ikke tydelig så vansker med språket i mine data, er det vanskelig å utelukke tidligere vansker med språket, og at språklige hindringer derfor har påvirket Hassans forståelse. Hassan nevner selv at undervisningen kan være vanskelig å forstå, noe som er verdt å merke seg. Selv om jeg som forsker oppfatter språket som uproblematisk for ham, betyr det ikke nødvendigvis at det er det. Språklige hindringer kan oppstå i undervisningen, og hindre Hassan i å forstå det matematiske innholdet i klasseromssamtalen. Det generelle inntrykket fra observasjon og intervju er likevel at det er få språklige hindringer som påvirker Hassan sin forståelse. Tekstoppgavene som ble gitt ham, løste han like godt som oppgavene uten tekst, og han bekreftet at han ikke så på oppgaver med tekst som problematiske. Jeg så derfor ikke tegn til problemer med oppgaver som inneholdt ord, slik Clarkson (1991) fant. Jeg tar likevel høyde for at samtalen i undervisningen, ut fra Hassan sine uttalelser, kan være et språklig hinder som gjør det vanskelig å forstå, og som dermed kan påvirke forståelsen. Her ville det vært interessant å sett mer på Hassan i klasseromssituasjonen, og hatt et fokus omkring vansker med språket brukt i klasseromsdiskusjonen.

I datamaterialet om Hassan, viser Hassan en god forståelse for det som blir sagt og det som blir forklart. Selv om han kan ha problemer med det matematiske innholdet, hindrer ikke språket ham i å forstå samtalen omkring matematikk. Trolig har Hassan i løpet av sin skolegang i norsk skole utviklet et matematisk språk som gjør at han fungerer greit i

matematikkundervisningen. Hassan poengterer i intervjuet at en lærer som forklarer *hvorfor* oppgavene løses slik de gjør, skaper bedre forståelse. Dette er et interessant moment en kunne studert nærmere. Löwing og Kilborn (2010) fremhever at en lærer må ha kunnskap om hvordan ulike begreper er bygget opp, og hvordan elevene kan lære seg disse begrepene. Det er ikke nok og bare presentere begrepene. Man må i tillegg være klar over hvilke misoppfatninger som kan oppstå når Hassan møter disse begrepene i klassen. Læreren hevdet at mange av vanskene til Hassan kunne komme av mangel på matematiske begreper. På den måten kan mangel på begreper være et språklig hinder som kan hindre forståelsen. Et mål kan derfor være å jobbe for bedre forståelse av matematiske begreper, slik at undervisningen vil bli lettere å følge. Hvis Hassan videre får være del av en undervisning der språklig utvikling er viktig, og der faglige begreper, ord, formuleringer og tenkemåter står sentralt, kan dette kanskje skape større forståelse også for det matematiske innholdet (Øzerk, 1996a).

Kort oppsummert kan det se ut som at språklige hindringer oppstår i klasserommet, og kan hindre Hassan i å forstå undervisningen. Dette fant jeg likevel ikke tydelig i min observasjon. Læreren nevner også svak begrepsforståelse som et språklig hinder som kan hindre forståelse. Dette kan igjen påvirke forståelsen for vinkelbegrepet. Utenom det blir det vanskelig å peke på tydelige språklige hindringer i mitt datamateriale.

5.2 Jibril

Jibril viste seg tidlig i observasjonen for å være en stille gutt, og det var først gjennom intervjuet jeg følte jeg ble bedre kjent med ham. Å bedømme Jibrils generelle forståelse av vinkelbegrepet kan by på vanskeligheter, nettopp fordi språklige hindringer ut fra mitt synspunkt både påvirker hans forståelse, og gjorde det vanskelig for meg å skille hva han ikke kan og hva han ikke forstår. Jibril viste vansker med alle emnene vi var innom i intervjuet. Hvilke av disse vanskene som oppstod på grunn av språklige hindringer, og hvilke som var av matematisk karakter, er vanskelig å si noe om helt sikkert. Ut fra intervjuet fikk jeg inntrykk av at Jibril ofte misforstod spørsmålene mine. At han ikke behersker norsk språk på samme måten som de majoritetspråklige elevene, kan føre til at han sitter med kunnskap i matematikk som han ikke klarer å formidle. Språklige hinder gjorde det vanskelig for ham å sette ord på sin forståelse.

I møte med elever som Jibril, vil det ikke være tilstrekkelig å se om eleven har riktig svar. Kanskje er svaret feil nettopp fordi Jibril har misforstått hva det spørres etter, og dermed ikke har klart å ta fatt på oppgaven. I intervjuet var det lett å tolke svarene hans som mangel på matematisk kunnskap, når tilfellet var at han misforstod spørsmålene, eller rett og slett ikke forstod hva det ble spurt om. Dette så jeg tydelig i oppgaven om dobling av vinkelbein, der misforståelser om hva en egentlig var ute etter oppstod. Språklige hindringer oppstod også når oppgavene Jibril fikk inneholdt tekst. Han beskrev slike oppgaver som vanskelige, og hadde større problem med disse enn oppgaver der han fikk opplysningene gjennom en hjelpefigur. Språklige hindringer hindret her Jibril i å forstå oppgaven og å ta fatt på den. I slike situasjoner er det viktig at læreren har kunnskap om elevene sine, og om hvorfor slike feil oppstår. Jibril kom også med korte svar, og argumenterte ikke for sine synspunkter på samme måte som Hassan. Dette gjorde det også vanskelig å tolke hans forståelse.

Læreren beskriver Jibril som en elev med vansker i matematikk, og som tidligere nevnt kan språklig kompetanse være en årsak til matematikkvansker (Malmer, 2002). Man ser også tegn til svak begrepsforståelse hos Jibril, som kan være et tegn på vansker (Lunde(1999) referert i Sjøvoll, 2006). Begrepene «markere» og «åker» hindrer Jibril i å forstå tekstoppgaven, og dermed i å gjøre oppgavene. Språklige hindringer som svak begrepsforståelse og vansker med det matematiske språket gjorde at det ble vanskelig for Jibril å forstå emnene jeg tok opp. Det er viktig å merke seg at det å jobbe med språket i matematikk kan være avgjørende for å hindre videre vansker. Å være lærer i møtet med elever som Jibril, krever kunnskap om språklige hindringer, hvorfor de oppstår, og hvordan man kan skape forståelse for slike elever. Som Löwing (2006) nevner vil ikke løsningen være å unngå et matematisk språk, men å hjelpe Jibril til å bygge opp et fungerende matematisk språk. Først da vil det bli lettere å delta i undervisningen.

Studien viser hvordan språklige hindringer kan hindre Jibril i å vise hva han kan, og hva han forstår. Læreren fremhever hvor mye språket har å si for Jibrils forståelse, og at han som regel forstår mindre enn det hun tror han gjør. Det er også verdt å merke seg hvor lett Jibril konstruerer trekantene når det ikke er tekst innblandet i oppgaven. Dette mestrer han bedre enn Hassan, som er på et høyere nivå enn Jibril i matematikk. Læreren hevder at å konstruere ut fra hjelpefigur ikke er noe problem for Jibril. Dette mener hun også gjelder regning med tall. Det er først når oppgavene inneholder ord at vanskene oppstår. Säljö (2001) poengterer at språket er et redskap, og at vi må lære å bruke det på riktig måte. Som lærer må en hjelpe Jibril til å utvikle sin begrepsforståelse og å lære et matematisk språk. Datamaterialet viste

likevel tegn på at Jibril også har vansker med det matematiske innholdet. Fokus på språk alene vil derfor ikke løse vanskene med matematikken. Ut fra lærerens synspunkt vil arbeid i smågruppe kombinert med tilpassede oppgaver i undervisningen være løsningen. Jobber man i tillegg med å utvikle et brukbart skolespråk, vil kanskje færre språklige hindringer påvirke Jibril i fremtiden.

Kort oppsummert oppstår det mange språklige hindringer i Jibrils møte med vinkelbegrepet. Språklige hindringer gjorde det vanskelig å forstå oppgavene, samtalen rundt matematikk og spørsmålene som ble stilt. Dette kan igjen føre til misforståelser og misoppfatninger, som igjen kan påvirke forståelsen for vinkelbegrepet.

5.3 En sammenligning og refleksjoner

Ut fra datamaterialet mitt vil mye tyde på at Hassan har en bedre utviklet forståelse av vinkelbegrepet enn Jibril. Det oppstår også flere språklige hindringer i Jibrils møte med oppgavene enn det gjør hos Hassan. Hos Jibril fører språklige hindringer til at det er vanskeligere å forstå oppgavene, forstå mine spørsmål, og å forklare hva han selv forstår. Dette kan igjen føre til en svakere forståelse av vinkelbegrepet. At det oppstår flere språklige hindringer i Jibrils møte med vinkelbegrepet, kan selvsagt komme av at Hassan har bodd lenger i Norge, og dermed har lettere for å forstå det norske språket. En bedre forståelse for vinkelbegrepet kan også komme av mer kunnskap omkring matematikk. Et aspekt som er verdt å merke seg, er at Hassan bare har vært tre år lengre i Norge enn Jibril. Likevel mestrer han det norske språket, samt skolespråket mye bedre enn Jibril. Trekker man paralleller til Cummins (1999) hypotese, sier den at det tar 5-7 år å utvikle et språk på CALP nivå. At Hassan har vært i norsk skole i seks år, mens Jibril bare i tre år, kan selvsagt forklare noe av forskjellene i kunnskap omkring det matematiske språket. Hassan var også en elev som deltok mye i klasseromsdiskusjonen. Dette kan være med på å forklare at han har et bedre utviklet matematisk språk enn Jibril. Samtidig blir det vanskelig å trekke noen konklusjoner rundt dette etter fire observasjonstimer. Kanskje var Jibril mer aktiv i smågruppetimene, som jeg ikke fikk anledning til å observere. Mye kan tyde på at Hassans *tidligere* hindringer med språket har påvirket hans forståelse, og gjort at han har vansker med matematikken. Hos Jibril

derimot virker det som at språklige hindringer *fremdeles* påvirker hans forståelse og gjør at vansker *ennå* oppstår.

Hassan og Jibril er begge en del av et klassemiljø der det er rom for å spørre om det en lurer på, delta i samtalen, gjøre feil, og sammen med klassen snakke om og skape forståelse for matematikk. Dette kan man se på som viktig for å skape forståelse. Hvilken undervisning disse to elevene har hatt tidligere, har jeg likevel ikke noe grunnlag for å si noe om. Som Sigsgaard (2010) poengterer vil språket ha en vesentlig betydning for læringen. Flottorp (2005) hevder også at målet for oss lærere må være at elevene utvikler et matematisk språk. Det matematiske språket er et språk som må læres, og for minoritetsspråklige elever kan dette være ekstra krevende. En lærer som ser viktigheten av å la elevene øve på et slikt matematisk språk har mye å si for videre utvikling i faget og for forståelsen. Øzerk (1996a) fremhever en undervisning der sammenhengen mellom begreper står sentralt. I følge Flottorp (2005) har læreren ansvar for å forklare begrepene for elevene, og å trene elevene opp til å bruke disse begrepene ved å bruke dem gjentatte ganger. På den måten kan språklige hindringer i form av lav begrepsforståelse minskes. Ved at elevene lærer seg å bruke å forstå et matematisk språk, kan man skape en lettere hverdag for minoritetsspråklige elever. Som Carrasquillo et al. (2002) hevder vil elevene først kunne delta i undervisningen på en effektiv måte når de lærer seg et matematisk språk.

En må som lærer være klar over vansker med begrep, og dermed også ha en kunnskap om begrepene og deres oppbyggelse (Löwing & Kilborn, 2010). En kan ikke ta for gitt at elevene verken kan eller forstår det som blir forklart. Å tro at elevene forstår det matematiske språket siden de mestrer hverdagsspråket godt, kan være en årsak til at mange minoritetsspråklige elever har problemer med å følge med på klasseromssamtalen. Skolespråket kan være et hinder som hindrer forståelse av matematikk. Man må hele tiden være klar over at feil svar ikke nødvendigvis betyr mangel på kunnskap, men kanskje mangel på forståelse omkring språket brukt i matematikk. Feil svar kan noen ganger komme av språklige hindringer, og ikke mangel på matematisk forståelse. Har man som lærer kunnskap om hvorfor vansker kan oppstå, kan det kanskje være mulig å unngå noen av dem?

Mens Hassan har alle sine timer inne i klassen, har Jibril matematikk i smågruppe to timer i uken. Jibril har mer behov for en tettere oppfølging fra lærer for å ha en mulighet til å komme opp på et nivå som tilsvarer de andre i klassen. Læreren fremhever i lærerintervjuet hvor viktig det er å ha anledning til å forklare matematikk for Jibril i små gruppe, og på den måten

bli klar over momenter som hindrer forståelsen. Hun vektlegger hvor viktig det er at Jibril også får være en del av stor klasse, men at han noen ganger i uken har behov for å være en del av en mindre gruppe. Man kan da oppdage språklige hindringer, og fokusere på å øke elevenes forståelse. Jibril beskriver også timene i smågruppe som mer lærerike, noe som igjen kan tyde på at et slikt tiltak fungerer. Ut fra mine data vil jeg være enig med læreren som hevder at Hassan mestrer matematikk bedre enn Jibril. Min studie viser likevel at Jibril mestret konstruksjon av trekant ut fra hjelpefigur bedre enn Hassan, noe som er et interessant moment. Det ville vært interessant og sett nærmere på forskjellene mellom tekstoppgaver og oppgaver uten tekst for å få mer kunnskap om minoritetsspråklige elever og tekstoppgaver.

Skal læreren være et språklig forbilde som Löwing og Kilborn (2010) nevner, er det også viktig med en undervisning der elevene får høre læreren bruke det matematiske språket. Som Kulbrandstad (2005) nevner er det i dag mer og mer fokus på en individualisert oppgaveorientert undervisning (referert i Halvorsen, 2006) Å la elevene jobbe med oppgaver, er viktig for å utvikle forståelse. Det er likevel verdt å merke seg at man i et klasserom med minoritetsspråklige elever ikke må glemme viktigheten av at elevene får høre lærerens stemme for selv å kunne utvikle et matematisk språk. Dersom vi har en undervisning der læreren sjelden bruker det matematiske språket, men bare lar elevene jobbe med oppgaver, kan dette føre til at de minoritetsspråklige elevene ikke får utviklet det språket de behøver for å klare seg i matematikk. Kanskje finner man her en motpol mot lærere som mener at gruppearbeid med lite innblanding fra lærere er det beste? Kanskje må man som lærer i et minoritetsspråklig klasserom vurdere viktigheten av lærerens stemme på en annen måte?

Studien kan også vise sider ved vinkelbegrepet som kan være vanskelige. Kunnskap om dette kan brukes i møte med alle elever. Det vil i tillegg være viktig å være klar over hvordan lærebøker definerer vinkelbegrepet. Som Mitchelmore og White (1998) hevder vil mange definisjoner skape vanskeligheter for elevene. I Jibril og Hassan sin lærebok utelukker definisjonen vinkler over 180 grader. Det er derfor viktig å ikke bruke definisjonene i tekstbøkene slavisk uten å være kritisk. Keiser (2004) hevder at det kan være komplisert å studere elevens forståelse av et begrep som vinkelbegrepet, nettopp fordi vinkelbegrepet er et begrep som har blitt definert ulikt, og som også i dag kan ha ulike meninger. Når et begrep er så kompleks som vinkelbegrepet, er det naturlig at elevene sitter med noen misoppfatninger, og disse kommer ikke nødvendigvis av språklige hindringer. Det er derfor viktig å merke seg at vansker med forståelsen også kan komme av vansker med matematikken. Som lærere er det

viktig som Adler (1997) poengterer at arbeid med språk ikke går på bekostning av det matematiske innholdet.

Ved å studere Jibril og Hassan i møte med oppgaver om vinkelbegrepet, har jeg sett viktigheten av å tilpasse matematikkundervisningen for minoritetsspråklige elever, både ved å gjøre tiltak, men også ved å ta språklige hensyn. På spørsmål om hvilket fag som var mest krevende og vanskelig av norsk og matematikk, svarte både Hassan og Jibril matematikk. Dette er verd å merke seg, da mange lærere som ikke underviser matematikk ofte undervurderer behovet for språklig fokus i matematikk. Undersøkelser viser at minoritetsspråklige elever scorer lavere enn barn av norske foreldre i matematikk (Lunde, 2005). Dette er noe vi lærere bør være klar over. Målet blir å jobbe for at minoritetsspråklige elever skal klare seg bedre i matematikk, og at språklige hindringer i mindre grad oppstår og påvirker forståelsen. I matematikk er det ikke ment at elevene bare skal kunne regne, men å kunne lese, analysere og hente ut informasjon (Carrasquillo, et al., 2002). Skal minoritetsspråklige elever mestre dette, må matematikkundervisningen også inneholde trening i det. Mye kan tyde på at kunnskap om språklige hindringer kan hjelpe de minoritetsspråklige elevene med å mestre matematikk bedre, og samtidig kanskje også hindre noen vansker. Sammenligner en Jibril og Hassan, ser en hvor mye språket har å si for forståelsen. Hassan som mestrer språket bedre, mestrer også matematikk bedre. Jeg tar høyde for at dette også kan være et resultat av andre grunner enn språk. Studien min indikerer likevel et behov for språklig fokus også i matematikk. Å si at alle minoritetsspråklige elever har vansker med matematikk, vil være ukorrekt. Det er likevel viktig å være bevisst på at slike hindringer kan oppstå, og hvordan man som lærer kan jobbe med disse.

Kor oppsummert viser studien at språklige hindringer kan påvirke forståelsen på ulike måter. Språklige hindringer kan føre til manglende forståelse av oppgaver, og hindre at minoritetsspråklige elever klarer å løse dem. Hindringer kan også gjøre at samtalen i klasserommet blir vanskelig å følge, som igjen kan føre til at elevene går glipp av undervisning og sentral kunnskap om vinkelbegrepet. Svak begrepsforståelse viste seg hos begge guttene som et hinder for å få en fullverdig forståelse av vinkelbegrepet. Begge guttene hadde for eksempel vanskeligheter med begrepene spiss og stump vinkel. Vansker med å forstå et matematisk språk kan påvirke forståelsen for matematiske emner, som vinkelbegrepet. Studien bekrefter at språklige hindringer kan påvirke forståelsen, og at det derfor er viktig å jobbe med språk også i matematikk.

Studien min viser på ingen måte et fullverdig bilde av minoritetsspråklige elever og språklige hindringer. Jeg ser også ting i ettertid som jeg kunne ha gjort annerledes. For det første burde jeg sørget for mer data fra samtalen mellom lærer og elevene på tomannshånd, og dermed fått mer kunnskap om hva som der kunne vært vanskelig. Her kunne jeg utfordret læreren til å snakke ekstra mye med disse to elevene de timene jeg var der. Det ville også vært spennende å se på oppgaver elevene gjorde i timene, og brukt litt tid på å analysere disse. I tillegg ville det styrket min datainnsamling dersom jeg hadde fått tilgang til å observere Jibrils undervisning i smågruppe. Her kunne jeg fått belyst andre sider ved hans forståelse av vinkelbegrepet. I intervjudelen ville jeg også ha testet Hassan mer på begrepsforståelse enn det jeg gjorde. Selv om jeg helt klart ser mangler ved studien min, har den gitt meg verdifull kunnskap som jeg kan ta med meg videre som lærer i møte med minoritetsspråklige elever.

6. AVSLUTNING

Ved å utføre en kvalitativ casestudie der jeg har observert og intervjuet to minoritetsspråklige elever, har jeg forsøkt å få mer kunnskap om hvordan språklige hindringer kan påvirke forståelsen av vinkelbegrepet for to minoritetsspråklige elever. Jeg har med denne studien fått et grundigere innblikk i to elevers hverdag gjennom observasjon og intervju. For å få mer kunnskap omkring dette emnet, satte jeg meg først inn i teori som kunne være relevant for mitt forskningsspørsmål. Videre valgte jeg å gjennomføre observasjon og intervju, og ønsket på den måten å få samlet inn data som kunne belyse og si noe om mitt forskningsspørsmål.

Forskningsspørsmålet mitt stiller spørsmål om hvordan språklige hindringer kan påvirke forståelsen av vinkelbegrepet for to minoritetsspråklige elever. Studien viser at språklige hindringer kan gjøre det vanskelig å delta i undervisningen, og ta del i klasseromssamtalen. Dette kan påvirke forståelsen for de matematiske emnene som tas opp. Språklige hindringer kan også føre til manglende forståelse av oppgaver, som igjen kan føre til at man ikke klarer å løse dem. Svak begrepsforståelse og fraværende forståelse for et begrep i oppgaven, er en av de aspektene som kan være med å hindre forståelse av oppgavene. Hindringer med språket kan også gjøre det vanskelig å ha en samtale omkring matematikk og gjøre det vanskelig å forstå et matematisk språk. Dette kan også hindre forståelsen for begrep. Det kan føre til at elevene sitter med kunnskap de ikke klarer å formidle videre, som igjen kan resultere i at en tror elevene forstår mindre enn det som er tilfelle. Språklige hindringer kan føre til misoppfatninger og misforståelser, og kan dermed være med på å være et hinder for forståelsen.

Forskningen min har i tillegg bekreftet at vinkelbegrepet er et komplisert emne innenfor matematikk, som kan føre til vanskeligheter for mange elever. Å få en full forståelse av vinkelbegrepet kan dermed være krevende, uavhengig av språklige hindringer. Dette er viktig å merke seg. Både Jibril og Hassan har problemer med egenskapene og gradene til spiss og stump vinkel, men klarer å navngi en vinkel som spiss eller stump ut fra et bilde eller en konstruksjon. Den rette vinkelen har begge god forståelse for. Hassan definerer vinkelen på 180 grader som en vinkel, men har problemer med vinkler over 180 grader. Jibrils kunnskap om vinkler over 180 grader er vanskelig å tolke på grunn av forvirring med språket. Han svarer både ja og nei på at 180 grader er en vinkel, men hevder likevel at 360 grader er den største vinkelen. Han sier også at man ikke kan ha større vinkler enn dette. Hassan har ikke

problemer med størrelse på vinkelen dersom vinkelbeina dobles, og svarer klart at vinkelen er like stor selv om vinkelbeina blir lenger. Hos Jibril hindrer språket igjen forståelsen av spørsmålet omkring dette. Han hevder først at figuren med lengst vinkelbein er størst. Mye kan tyde på at han forbinder begrepet «størst» med størrelsen på figuren. Etter at jeg har avklart at det er vinkelen jeg mener, og ikke størrelsen på figurer, konkluderer han med at vinklene er like. Når det gjelder tekstoppgaver, viser ikke Hassan tegn til at språket hindrer ham i å forstå tekstoppgavene om vinkler. Han svarer godt på alle oppgavene. Jibril har større problemer med å løse tekstoppgaver, og hevder klart at dette er mer krevende enn oppgavene uten tekst.

Studien viser at det oppstod flere hindringer med Jibril som hadde vært kortest tid i Norge. Han viste også jevnt over en svakere forståelse av vinkelbegrepet. Ut fra dette er det nærliggende å tro at jo bedre kunnskap en har i norsk og matematisk språk, jo færre språklige hindringer vil oppstå.

Kort oppsummert belyser studien en liten del av det å være minoritetsspråklig i møte med matematikk i den norske skolen, og hvilke hindringer språket kan skape. Om vanskene elevene har skyldes hindringer på grunn av språk, eller andre matematiske årsaker, har jeg ikke belegg for å si noe om ut fra min studie. Det kan likevel virke som at språklige hindringer kan spille en rolle på forståelsen i matematikk. Selv om det er vanskelig å generalisere ut fra to enkelttilfeller, håper jeg kunnskapen studien formidler kan brukes av andre i samme situasjon. Målet er også at den kan hjelpe oss på veien mot mer kunnskap, og at den kan føre til videre forskning.

6.1 Videre forskning

I en studie vil alltid tidsaspektet og omfanget på oppgaven sette sine begrensninger på hva en velger å studere og hvilke valg som må tas. Dermed blir flere andre ideer tilsidesatt. Ut fra det jeg har erfart, er det nødvendig med mer forskning omkring minoritetsspråklige elever og matematikk. I min studie har jeg sett på to elever som har vansker med matematikken. Det ville vært interessant og sammenlignet elever som mestrer matematikken godt med de som ikke gjør det, og gjort seg opp noen tanker om hva som forårsaker dette. Det ville også vært spennende og sett på yngre minoritetsspråklige elever som nettopp har startet i norsk skole, og fått mer kunnskap om deres skoledag i matematikk. Et annet interessant aspekt ville vært å

sammenligne oppgaver med og uten tekst, og sett mer på om det er store forskjeller mellom mestring av slike oppgaver hos minoritetsspråklige elever på ulike trinn.

LITTERATUR

- Adler, J. (1997). A participatory-inquiry approach and the mediation of mathematical knowledge in a multilingual classroom. Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/t6552349861q8p50/>
- Arbeidsdepartementet. (2007). Et inkluderende språk, from http://www.regjeringen.no/nb/dep/ad/dok/veiledninger_brosjyrer/2007/et-inkluderende-sprak.html?id=479767
- Bøyesen, L. (2006). Flerkulturell pedagogikk - perspektiver og praksis. In B. Brock-Utne & L. Bøyesen (Eds.), *Å greie seg i utdanningssystemet i nord og sør - innføring i flerkulturell og komparativ pedagogikk, utdanning og utvikling* (pp. 29-43). Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Carrasquillo, A., Rodrâiguez, V., & ebrary Inc. (2002). *Language minority students in the mainstream classroom* (2nd ed.). Clevedon, England: Multilingual Matters.
- Clarkson, P. C. (1991). Mathematics in a multilingual society. In K. Durkin & B. Shire (Eds.), *Language in a mathematical education research and practice*: Open University Press.
- Clements, D. H., & Burns, B. A. (2000). Students' development of strategies for turn and angle measure. *Educational Studies in Mathematics 41*: 31-45.
- Cummins, J. (1999). BISC and CALP: Claryfing the Distinction. Retrieved from <http://eric.ed.gov/PDFS/ED438551.pdf>
- Cummins, J. (2000). *Language, power and pedagogy: bilingual children in the crossfire*. Clevedon: Multilingual Matters.

- Daland, E. (2001). *Dialogisk tilnærming til kommunikasjon og matematikkvansker - en vei til bedre forståelse og økt engasjement i læring og undervisning av matematikk*. Høgskolen i Agder, Kristiansand.
- Engelstad, F. (2002). Kunnskap, makt og normer i samfunnsvitenskapene. In I. K. W. Reuyter (Ed.), *Forskningsetikk: Beskyttelse av enkeltpersoner og samfunn* (pp. 215-245): Gyldendal akademisk.
- Flottorp, V. (2005). Matematikk i en flerkulturell skole. In S. Skjong (Ed.), *GLSM – grunnleggjande lese-, skrive- og matematikkopplæring*. Oslo: Samlaget.
- Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative Inquiry* Volume 12 Number 2, 219-245.
- Gorgorio, N., & Planas, N. (2002). Teaching mathematics in multilingual classrooms. Retrieved from <http://www.springerlink.com/content/urqra54aqc46y876/>
- Grouws, D., & National Council of Teachers of Mathematics. (1992). Handbook of research on mathematics teaching and learning Retrieved from <http://site.ebrary.com/id/10429635>
- Guldbrandsen, J. E., & Melhus, A. (1997). *Mega 8A Matematikk for ungdomstrinnet*: Nks-forlaget.
- Halvorsen, E. B. (2006). Er kunnskapsløftet et løft for -minoritetsspråklige elever? *Norsk pedagogisk tidsskrift* 05.
- Hansen, H. C., Jess, K., Pedersen, B., & Rønn, E. (2006). *Der er mere end ét svar : matematik og specialundervisning* (1. udgave. ed.). Kbh.: Alinea.
- Hauge, A.-M. (2007). *Den felleskulturelle skolen* (2. udg. ed.). Oslo: Universitetsforlaget.
- Jahr, E. (1998). Hva er en vinkel? *Tangenten* 1, 21-28.

- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Kristoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt.
- Johnsen, V. (1996). Hva er en vinkel? *Nordisk matematikdidaktikk Vol 4, nr 1*, 25-49.
- KD. (2010a). *Mangfold og mestring - 2.4.1 Om begrepet minoritetsspråklig NOU 2010: 7*. Retrieved from <http://www.regjeringen.no/nb/dep/kd/dok/nouer/2010/NOU-2010-7/3/4/1.html?id=606161>.
- KD. (2010b). *Nasjonale retningslinjer for grunnskolelærerutdanning 5-10 trinn*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Keiser, J. M. (2004). Struggles with developing the concept of angle: Comparing sixth-grade students' discourse to the history of the angle concept. *Mathematical thinking and learning; 6(3)*, 285-306.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *InterView : introduktion til et håndværk* (2. udg. ed.). Kbh.: Hans Reitzel.
- Leedy, P. D., & Ormrod, J. E. (2012). *Practical research : planning and design* (10th ed.). Upper Saddle River, N.J. ; Harlow: Pearson Education.
- Lindberg, I., & Selj, E. (2005). Minoritetselvene, språket og skolen. In E. Selj, E. Ryen & I. Lindberg (Eds.), *Med språklige minoriteter i klassen - Andrespråklæring og andrespråksundervisning* (pp. 19-72). Oslo: J.W. Cappelens Forlag as.
- Lunde, O. (2001). Lære matte på to språk - matematikkvansker hos elever fra språklige minoriteter. *Spesialpedagogikk, temanummer om matematikkvansker, feb/mars 2001*.
- Lunde, O. (2003). Språket som fundament for matematikkmestring. *Spesialpedagogikk, nr.1/2003*.
- Lunde, O. (2005). Påfører vi minoritetsspråklige elever lærevansker i matematikk i skolen? . Retrieved from <http://www.caspar.no/tangenten/2005/t2005-3.pdf>

- Löwing, M. (2006). *Matematikundervisningens dilemma : hur lärare kan hantera lärandets komplexitet*. Lund: Studentlitteratur.
- Löwing, M., & Kilborn, W. (2010). *Kulturmöten i matematikundervisningen : exempel från 41 olika språk* (1. uppl. ed.). Lund: Studentlitteratur.
- Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla : nödvändig för elever med inläringssvårigheter* (2. uppl. ed.). Lund: Studentlitteratur.
- Mellin-Olsen, S., & Solvang, R. (1978). *Matematikkvanser*. Stabekk: NKI-forlaget.
- Mitchelmore, M., & White, P. (1998). Development of angle concepts: A framework for research. *Mathematics education research journal*, Vol 10, No. 3, 4-27.
- Mitchelmore, M., & White, P. (2000). Development of angle concepts by progressive abstraction and generalisation. *Educational Studies in Mathematics 41*: 209-238.
- Opplæringslova. (2005). *Lov av 17. juni 2005, § 5.1 - Rett til spesialundervisning*.
- Ostad, S. A. (2010). *Matematikkvanser : en forskningsbasert tilnærming*. Oslo: Unipub.
- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically: communication in mathematics classrooms*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Sigsgaard, A.-V. M. (2010). Min stue, min børnehave - andresproglig udvikling gennem en bevidst, sprogbasert pædagogik i daginstitutionerne. In M. Ginman, E. Gulløv, J. Kampmann, V. Larsen, P. Mikkelsen, V. Schrøder, A.-V. M. Sigsgaard, Ü. Tireli & T. Øland (Eds.), *Pædagogisk arbejde med tosprogede børn* (pp. 55-81): Dafolo Forlag og forfatterne.
- Sjøvoll, J. (2006). *Tilpasset opplæring i matematikk : om retten til å lykkes i læringsarbeidet*. Oslo: Gyldendal akademisk.

- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics* (Expanded American ed.). Hillsdale, NJ: L. Erlbaum Associates.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Säljö, R. (2001). *Læring i praksis : et sosiokulturelt perspektiv*. Oslo: Cappelen akademisk forl.
- Vogt, G. (2006). *Er det sant at spesialundervisning i matematikk i ungdomsskolen ikke hjelper: Intervju med elever som har krav på spesielt tilrettelagt matematikkundervisning i ungdomsskolen og deres lærer*. Universitetet i Oslo, Oslo.
- Wagner, Å. K. H., Strömqvist, S., & Henning Uppstad, P. (2008). *Det flerspråklige mennesket : en grunnbok om skriftspråklæring*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research : design and methods* (4th ed.). Los Angeles, Calif.: Sage Publications.
- Øzerk, K. Z. (1996a). Ulike språkoppfatninger, begrepskategorier og et undervisningsteoretisk perspektiv på skolefaglig læring. In I. Bråten (Ed.), *Vygotsky i pedagogikken*: Cappelen Akademisk Forlag as.
- Øzerk, K. Z. (1996b). Vygotsky i tospråklighetsforskningen. In I. Bråten (Ed.), *Vygotsky i pedagogikken* (pp. 160-187): Cappelen Akademiske Forlag as.

VEDLEGG

Vedlegg 1

Intervjuguide til lærer – intervju 1

Minoritetsspråklige i klassen

1. Du har erfaringer med å ha minoritetsspråklige i matematikk klassen din. Kan du fortelle litt om dine erfaringer med det?
2. Hvordan tror du det er med de to elevenes forståelse av det som blir sagt og forklart i storgruppa?
3. Hvordan opplever du deres forståelse av begrep?
4. Hva syntes du om å ha elevene i storgruppe i klassen?
5. Du har tidligere sagt at Jibril jobber med matematikk to timer i uka i smågruppe. Kan du si noe om dette?

Vansker i matematikken for minoritetsspråklige

1. Du sier at guttene har en del vansker i matematikk. Hva tror du kan være grunnene til dette?
2. Hva tror du vi kan gjøre for at de skal mestre matematikken bedre?
3. Hvor ligger vanskene mest i matematikken?

En skole for minoritetsspråklige

1. Hvordan ville matematikken vært i en ideell verden for minoritetsspråklige med vansker?
2. I hvilken grad har skolen noe å si for at minoritetsspråklige utvikler vansker?

Intervjuguide til lærer – intervju 2

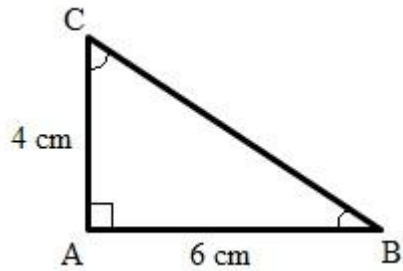
Spørsmål om de to elevene Hassan og Jibril

1. Kan du fortelle litt om Jibril? Hvor kommer han fra, når kom han til Norge o.s.v?
2. Kan du fortelle litt om Hassan?
3. Kan du si litt om Jibril og Hassan i matematikken? Hva tror du forskjellene på dem vil være?
4. Hvordan tror du disse to guttene klarer å henge med i det som foregår i timene?
5. Kan du si mer om din oppfatning av deres forståelse av begrep, for eksempel vinkelbegrepet?

Intervjuguide elever - oppgave

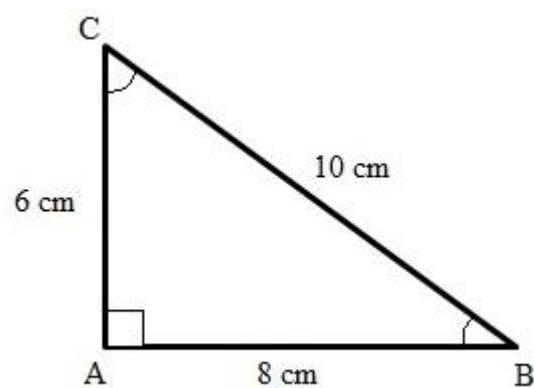
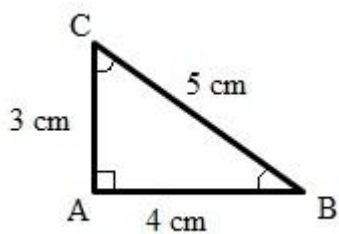
Oppgave 1

Vi starter med å se på en denne trekanten



- Hva kaller vi en vinkel på 90 grader?
- Kan du markere vinkel C og B? Kan du si noe om disse vinklene?
- Hva betyr det at en trekant er rettvinklet?
- Hvordan er slike oppgaver? Vanskelige eller lette? Hva er vanskelig? Hva er lett?

Oppgave 2



Kan du si noe om vinkel B i de to trekantene?

Oppgave 3

Tegner en trekant med ikke rett grunnlinje. Spørsmålet er: Er dette en trekant?

Oppgave 4



Hvilken av disse vinklene er størst?

Oppgave 5

Tegner enn 180 graders vinkel? Er dette en vinkel?

Oppgave 7

Petter har en åker som er formet som en trekant. Alle sidene er seks meter lange. Kan du konstruere åkeren?

- Hva kaller vi en slik trekant?

- Hva blir vinkelsummen? Hva mener vi med vinkelsum?
- Hva blir den utvendige vinkelen?
- Hva er vanskelig med slike oppgaver?

Oppgave 8

En rulleskøytebane er formet som en rettvinklet trekant, der den ene siden er 6 m og den andre siden 4 m. Vinkelen mellom dem er 90 grader. Den lengste siden vet vi ikke lengden på. Kan du konstruere rulleskøytebanen?

Oppgave 9

Tegne firkanten ABCD, og trekker diagonalen. Kan du markere vinkel ABD?

Intervjuguide elev – spørsmål om matematikk

- Hva syntes du om matematikk?
- Hvordan er matematikktimene? Kan du si litt om hva som er bra og hva som er mindre bra?
- Syntes du det blir brukt mange vanskelige ord i timene?
- Hvordan er det å forstå det som blir forklart på tavla? Hvordan får dere delta i forklaringen?
- Hvordan er det å forstå matematiske begrep?
- Hvordan er det med oppgaver med mye tekst, eller oppgaver bare med tall. Hva liker du best?
- Hvordan er matematikk i forhold til andre fag?

Informasjonsskriv vedrørende forskningsprosjekt i skolen

Jeg vil her informere deg/dere som foreldre til barn i 8.klasse på NN skole om forskningsprosjektet som jeg ønsker å gjøre i klassen. Målet med prosjektet er å tilegne seg kunnskaper og erfaringer om læring og undervisning i matematikk. Arbeidet vil dreie seg om elevenes forståelse av matematiske begreper.

Det er derfor ønskelig at jeg får anledning til å observere klassen (3-5 skoletimer) og samle inn data som feltnotater, intervju (med elev og med lærer) og oppgaveanalyse. Det vil bli gjort video- og lydopptak fra undervisningen og intervjuene. Alle observasjoner og kommentarer fra lærer og elever vil bli behandlet konfidensielt og anonymisert slik at de ikke vil kunne spores tilbake til elevene. Gjennom hele prosessen (innsamling, bearbeidelse, analyse og presentasjon av data) vil jeg være bevisst på å anonymisere dataene. Det vil derfor ikke være mulig å vite hvem som har gjort eller sagt hva eller hvilken klasse og skole forskningen har foregått ved.

All medvirkning i dette prosjektet er basert på frivillighet, og dere står selvsagt helt fritt til å velge om deres barn skal være med eller avstå fra å delta i prosjektet eller ikke. Dere kan trekke dere når som helst i prosjektet uten å måtte begrunne dette nærmere.

Observasjonene vil fortrinnsvis foregå i løpet av februar, etter nærmere avtale med klassens matematikklærer. Video- og lydopptak vil bli oppbevart på en sikker måte på UiS. Prosjektet er meldt til Personvernombudet for forskning ved NSD. Alle involverte parter fra UiS er underlagt taushetsplikt, og data vil bli behandlet deretter. Alle opptak vil bli slettet/destruert når prosjektet er avsluttet. (Dato for prosjektets slutt er satt til 16. mai 2012.)

Det ferdige arbeidet vil bli presentert i en skriftlig rapport som senere kan videreutvikles til en publiserbar artikkel. Nærmere informasjon om prosjektet kan fås ved henvendelse til meg, Trine Hermundsplass på telefon 45216255, som er ansvarlig for dette prosjektet. Jeg håper på positiv tilbakemelding fra deg/dere.

Vennlig hilsen Trine Hermundsplass

Masterstudent i matematikdidaktikk

Universitetet i Stavanger

Svarslipp:

Jeg tillater at deltakere i forskningsprosjektet fra UiS observerer (og eventuelt intervjuer) vårt barn.

Underskrift av foresatt(e):

Jeg godtar også at det blir samlet inn data som beskrevet ovenfor.

Ja (sett ring rundt valg)